KLINISCHE WERTIGKEIT PERINATOLOGISCHER UNTERSUCHUNGEN

INAUGURALDISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde der
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

Wolfgang Gerkhardt

und

Klaus Kühn

Saarbrücken

1974

Aus dem Fachbereich IV, Fachrichtung: Perinatologie

Direktor: Professor Dr. med. H. Limburg

KLINISCHE WERTIGKEIT PERINATOLOGISCHER UNTERSUCHUNGEN

I N A U G U R A L D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung der Doktorwürde

der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1974

vorgelegt von

Wolfgang Gerkhardt

geb. am 9.2.49 in Worms

und

Klaus Kühn

geb. am 3.7.48 in Thalexweiler

Dekan: Prof. Dr. med. G. A. Jutzler

Referenten: Prof. Dr. med. W. Rindt
Prof. Dr. med. U. Keuth

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Mündliche Promotionsprüfung am 7.10.1974 abgelegt.

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG	Seite	1
FRAGESTELLUNG	"	7
METHODIK	"	10
ERGEBNISSE	"	40
DISKUSSION	"	104
ZUSAMMENFASSUNG	"	121
LITERATURVERZEICHNIS	"	124
LEBENSLAUF	"	133
DANKSAGUNG	"	135

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542725_0026

I EINLEITUNG

Die mütterliche und kindliche Morbidität und Mortalität eines Landes gelten nach wie vor als empfindlicher Indikator für die Güte der Schwangerenüberwachung.

Wie aus Tab. 1 zu ersehen ist, hat in der BRD die perinatale Mortalität kontinuierlich abgenommen, doch ist sie im Vergleich zu anderen Ländern immer noch relativ hoch (13). Das hängt möglicherweise damit zusammen, daß in der BRD die Geburtshilfe als "streng konservativ" bekannt war, in den letzten Jahren aber eine entscheidende Wandlung erfahren hat. So ist es noch nicht lange her, als die Frage nach der Lage des Kindes vor der Geburt nur mit den Leopoldschen Handgriffen oder mittels zurückhaltender röntgenologischer Diagnostik geklärt werden konnte. Der Zustand des Kindes unter der Geburt wurde bisher nur nach der Beschaffenheit der kindlichen Herzaktionen ermittelt. Dazu benutzte der Arzt oder die Hebamme ein Holz- oder Metallrohr, mit dem sie von Zeit zu Zeit die Herztöne kontrollierten. Es liegt auf der Hand, daß durch diese sporadischen Kontrollen, deren Ergebnisse meist nur auf subjektiven Eindrücken beruhten, keine umfassende Aussage über die Situation des Kindes gemacht werden konnte.

Durch den Trend zur Hospitalgeburt ist es möglich geworden, die Schwangerenvorsorge intensiver zu gestalten, die in der Schwangerschaft auftretenden

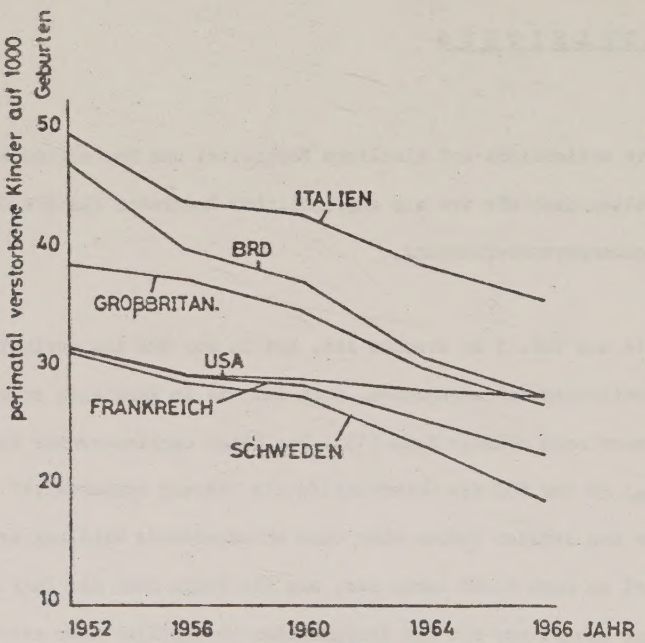

Abb. 1: Perinatale Mortalität in einigen ausgewählten Staaten 1952-1966, aus das Gesundheitswesen der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich, Bd. 4 Kohlhammer, Stuttgart-Mainz 1970

Störungen frühzeitig zu erkennen und gezielte diagnostische und therapeutische Maßnahmen einzusetzen. Für den Geburtshelfer bedeutet dies, daß er sich mit neuen Methoden technischer und biochemischer Überwachung wie z.B. Amnioskopie, Amniozentese, Ultraschall, fetaler Blutgasanalyse, Östriolbestimmung und Cardiotokographie auseinandersetzen muß.

W. Bickenbach (4) prägte 1962 anläßlich eines Vortrages über Wandlungen in der Geburtshilfe den Ausdruck der "prospektiven Geburtsleitung" und meinte damit unter anderem die sorgfältige Selektion der Risikogeburten

Tab. 1 Perinatale Mortalität (ungereinigt) mit Risikoanteil

	B R D (31)	Uniklinik (35) Homburg/Saar	Krankenhaus (4) München-Harlaching
perinatale Mortatlität	2,7 % (1969)	2,8 % (1970)	1,4 % (1970)
Anteil d. Pat. mit einem oder mehreren Risikofaktoren	20-30 %	75 %	45,4 %

bereits während der Schwangerschaft, rechtzeitige Einleitung der Geburt, wenn intrauterine Gefahren für das Kind erkennbar oder voraussehbar sind und nicht zuletzt den Einsatz modernster Überwachungsmethoden. In der geburtshilflich-gynäkologischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses München-Harlaching ist man nach diesem Prinzip der "prospektiven Geburtsleitung", die konsequent über 5 Jahre durchgeführt wurde, auf eine ungereinigte Kindersterblichkeitsziffer von 1,4 % gekommen. Vergleiche dazu Tab. 1

Berücksichtigt man, daß die perinatale Kindersterblichkeit bei Risikogeburten etwa fünfmal so hoch ist wie bei Normalgeburten (4), erscheint auch der auf den ersten Blick hohe Wert der Universitäts-Frauenklinik Homburg-Saar mit einem Risikoanteil von 75 % wesentlich günstiger. Um die Überwachung intensiver zu gestalten, wird auch in der Frauenklinik Homburg-Saar das Schwangerenkollektiv in ein Normal- und ein Risikokollektiv unterteilt.

Wagner und Saling haben an 300 perinatal verstorbenen Kindern nachweisen können, daß in 99 % der Fälle bereits während der Schwangerschaft Hin-

Tab. 2 Risikokatalog der Schwangerschaft (7)

1. EPH-Gestosen, Hyperemesis gravidarum
2. Rechnerische Übertragung
3. Schwere Schwangerschaftsanämie
4. Blutgruppenunverträglichkeit
5. Junge (2o J.) und späte (alte) Erstgebärende (ab 3o J.)
6. Vielgebärende (ab V.-para)
7. Mehrgebärende (ab 4o J.)
8. Drohende oder in Gang befindliche Frühgeburt (einschließlich Zervixinsuffizienz)
9. Zustand nach mehreren Aborten bzw. Frühgeburten
1o. Tote oder geschädigte Kinder in der Anamnese
11. Vorhergegangene Geburt eines Riesenkindes (> 45oo g)
12. Diabetes mellitus (latent oder manifest)
13. Schwere Organerkrankungen, Psychosen
14. Infektionskrankheiten
15. Regelwidrige Kindslagen
16. Mißverhältnis zwischen Schwangerschaftsdauer und Unterusgrößenzunahme (Mehrlinge, Hydramnion, Blasenmole)
17. Beckenanomalien, Mißverhältnis zwischen kindlichem Kopf und mütterl. Becken
18. Adipositas und ab 15 kg Gewichtszunahme
19. Genitaltumoren
2o. Uterusmißbildungen
21. Zustand nach Operationen am Uterus und operativen Entbindungen
22. Zustand nach Sterilitätsbehandlung
23. Blutung in der Spätschwangerschaft
24. Gerinnungsstörungen, Blutungsneigung

weise auf ein erhöhtes Risiko bestanden (47). Tab. 2 gibt einen Überblick über die Risikosymptome nach den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Perinatale Medizin (7). An erster Stelle stehen die EPH-Gestosen, denen an der Universitäts-Frauenklinik Homburg je nach Schweregrad zusätzlich ein Gestose-Index zugefügt wird. Rechnerische Übertragung (um 7 Tage und mehr) und eine damit verbundene drohende Plazentainsuffizienz ist ein weiterer wichtiger Risikofaktor, dem bei der Schwangerenbetreuung besondere Beachtung geschenkt werden muß. Schwangerschaftsanämien und Blutgruppenunverträglichkeiten, die für das Kind verhängnisvolle Folgen haben können, lassen sich durch frühzeitige und wiederholte Untersuchungen rechtzeitig diagnostizieren. Auch durch eine sorgfältige und umfassende

Anamnese lassen sich eine Reihe von Risikofaktoren erheben (vorausgegangene Sectio, alte Erstgebärende usw.), die für den Verlauf der Schwangerschaft und der Geburt bedeutungsvoll sein können. An der Universitäts-Frauenklinik Homburg stehen nach einer Untersuchung von Rindt und Wolfahrt aus dem Jahre 1970 (35) Organerkrankungen , insbesondere schwere Gefäßerkrankungen, im Vordergrund, die eine erhebliche Störung des feto-maternellen Kreislaufs hervorrufen können. Nicht selten findet man bei einer Patientin eine Reihe verschiedener Risikofaktoren, wobei sich die Gefährdung des Kindes entsprechend erhöht. So ist EPH-Syndrom und Adipositas eine fast ebenso häufige Kombination wie Diabetes und vorausgegangene Geburt eines Riesenkindes. Eine optimale Schwangerenbetreuung setzt natürlich die frühzeitige Selektion der Risikofälle voraus und ermöglicht dann neben den Routineuntersuchungen eine gezielte Diagnostik. Selbstverständlich wird dies aus personellen und finanziellen Gründen vorerst nur größeren geburtshilflichen Kliniken vorbehalten bleiben und erfordert neben der Bereitschaft der Patientin eine möglichst enge Zusammenarbeit mit der frei praktizierenden Ärzteschaft.

Daß sich eine konsequent durchgeführte personell und materiell aufwendige Schwangerschaftsüberwachung zur Senkung der perinatalen Mortalität lohnt, ergibt sich aus dem Vergleich in Tab. 1. Voraussetzung ist allerdings, daß die Ergebnisse der verschiedenen diagnostischen Maßnahmen, die zur Anwendung kommen, hinsichtlich ihrer Aussagekraft richtig beurteilt werden.

Der Geburtshelfer wurde durch die rasche Entwicklung der letzten Jahre zum Teil verunsichert. Zwar gibt es eine Reihe von Veröffentlichungen

und Untersuchungen, doch existieren von Verfasser zu Verfasser verschiedene Meinungen und Auslegungen, so daß dadurch die Arbeit des Geburtshelfers keineswegs erleichtert wurde. Da aber der Arzt gezwungen ist, möglichst schnell zu handeln, muß ihm die Bedeutung der Untersuchungen für seine weiteren Entscheidungen bekannt sein.

Mit dieser Arbeit wollen wir das Spektrum der verschiedenen diagnostischen Maßnahmen, die an der Universitäts-Frauenklinik Homburg/Saar angewendet werden, vorstellen, und vielleicht ist es durch eine statistische Auswertung aller Ergebnisse möglich, ihren Wert hinsichtlich ihrer therapeutischen Konsequenzen zu klären.

II FRAGESTELLUNG

Die diagnostischen Maßnahmen, die vor und während der Geburt zur Anwendung kommen können, sind in der Vergangenheit einer Reihe von Untersuchungen unterzogen worden, wobei zum Teil recht unterschiedliche Ergebnisse erzielt wurden.

In dieser Arbeit stellen wir die an der geburtshilflichen Abteilung der Universitäts-Frauenklinik durchgeführten prospektiven Untersuchungen vor und prüfen ihre Zuverlässigkeit und Aussagekraft in dem Routinebetrieb des Klinikalltags.

Die Gemeinsamkeit aller Untersuchungen (Amnioskopie, Amniozentese, Mikroblutuntersuchung, Östriolbestimmung, CTG) liegt in der Frage nach dem Zustand des noch ungeborenen Kindes. Um die Untersuchungsergebnisse mit dem tatsächlichen Zustand des Neugeborenen zu vergleichen, zogen wir den Apgar-Wert, der eine Minute postpartal gemessen wurde, als Parameter für die kindliche Situation heran. Die nachfolgende Tab. 3 zeigt die berücksichtigten Kriterien bei der Apgarbewertung.

Um die Untersuchungsmethoden in ihrer Gesamtheit und Abhängigkeit zu erfassen, verglichen wir ihre Ergebnisse auch untereinander. Als statistisches Hilfsmittel benutzten wir nach Möglichkeit den Vier-Felder-Test, der die Berechnung der Irrtumswahrscheinlichkeit zuläßt.

Für den Geburtshelfer ist natürlich die Frage nach der optimalen Betreuung der Schwangeren von besonderer Bedeutung. Deshalb unterteil-

Tab. 3 Beurteilungsschema für den Apgar-Wert

Punkte	0	1	2	Summe
Kolorit Hautfarbe	blau oder weiß	Stamm rosig Extremitäten blau	rosig	
Atmung	keine	Schnappatmung	regelmäßig	
Tonus	schlaff	mittel, träge	gute Spontanbeweg.	
Reflexebeim Absaugen	keine	"Grimassen"	Husten od. Niesen	
Herzschläge	keine	unter 1oo	1oo u.mehr	

Apgar-Index jeweils nach 1 Min., 5 Min. und 1o Min. gemessen

ten wir diese Arbeit in einen retrospektiven und einen prospektiven Teil. Es galt in beiden Teilen die Frage zu klären, wie oft bei einem oder mehreren pathologischen Befunden der Apgar des geborenen Kindes eine Minute postpartal kleiner als sieben und wie oft er sieben und mehr war. Umgekehrt sollte geklärt werden, wie oft bei einem oder mehreren normalen Befunden der Apgar dennoch kleiner als sieben war und wie oft er sieben oder besser war. Weiter bestand die Frage, wie oft die Untersuchungsbefunde hinsichtlich der Prognose des kindlichen Zustandes übereinstimmten, bzw. wie oft sie sich widersprachen.

Die Zweiteilung dieser Arbeit lag in der Absicht, den Anwendungsbereich der oben angesprochenen diagnostischen Möglichkeiten zu verbessern, indem nach Auswertung des retrospektiven Teiles Konsequenzen für den zukünftigen Einsatz dieser diagnostischen Hilfsmittel gezogen werden sollten und durch den prospektiven Teil geklärt werden sollte, ob die Aussagekraft tatsächlich verbessert werden konnte.

Die Ultraschalluntersuchung erlaubt im wesentlichen eine Aussage über die Lage des Feten, den biparietalen Durchmesser und über eine eventuelle Mehrlingsschwangerschaft. Aus diesen Gründen war die Ultraschalluntersuchung einer besonderen Fragestellung vorbehalten. Hier sollte primär die Meßgenauigkeit ermittelt werden, die aufgrund der postpartal gemessenen Werte einwandfrei geprüft werden konnte. Inwieweit sich das Gewicht des erwarteten Kindes mit Hilfe des biparietalen Durchmessers vorhersagen läßt, tauchte dann als nächste Frage auf und wurde ebenso wie die Abhängigkeit des bip. Durchmessers von der Schwangerschaftswoche anhand des vorliegenden statistischen Materials geprüft.

III METHODIK

1. Material

Das Untersuchungsmaterial, das für diese Arbeit herangezogen wurde, erstreckt sich über den Zeitraum vom 1.1.197o bis zum 15.3.1973 und setzt sich aus dem Patientengut der Universitäts-Frauenklinik Homburg zusammen. Zur Prüfung der Meßgenauigkeit der Ultraschalluntersuchung wurde bei insgesamt 34o Fällen der gemessene biparietale Durchmesser mit dem tatsächlichen Durchmesser verglichen. Östriolergebnisse wurden von 64 Fällen, Amnioskopien von 432, Amniozentesen von 28, CTG-Ergebnisse von 3o2, MBU-Untersuchungen von 48 Fällen hinsichtlich des späteren Apgar-Scores ausgewertet.

2. Ultraschall

Die Ultraschalluntersuchung, die bereits in einem relativ frühen Stadium der Schwangerschaft Anwendung finden kann, wird in dem Fachgebiet der Geburtshilfe und Gynäkologie noch nicht sehr lange angewandt. Donald (5) berichtete erstmals im Jahre 1958 über Ultraschalluntersuchungen in der Geburtshilfe. In den darauffolgenden Jahren erschienen Arbeiten mehrerer Autoren zu diesem Thema, insbesondere des Schweden Sandén (43) und des Amerikaners Taylor (44). Das Ziel der Ultraschalluntersuchung war es, die speziellen Indikationen unterliegende Röntgenuntersuchung durch eine unschädliche Methode zu ergänzen oder vielleicht zu ersetzen und somit auch für den Routineeinsatz eine brauchbare Diagnostik zu erhalten. Eine genaue Messung des Kopfdurchmessers war aufgrund der Ultraschallerfahrung, die man bereits auf anderen Gebieten

der Medizin und auf dem Gebiet der Technik gesammelt hatte, zu erwarten.

Die Ultraschalldiagnostik beruht auf folgenden physikalischen Erscheinungen:
Ultraschallwellen sind Schallwellen, die oberhalb des Hörbereiches, also im Bereich über 18ooo Hz, liegen. Sie werden in den verschiedenen Geweben mit unterschiedlicher Geschwindigkeit geleitet. An der Grenzfläche zweier verschiedener Medien wird der Ultraschall, je nach Einfallswinkel, teilweise reflektiert, teilweise gebrochen. Je größer der Impedanzunterschied ist, um so größer ist das Ausmaß der Reflektion an der Grenzfläche dieser beiden Medien.

Mit Hilfe eines piezoelektrischen Kristalls wird ein Ultraschallbündel erzeugt, das man senkrecht auf den Körper der Patientin fallen läßt. An allen Grenzflächen zwischen zwei Medien mit unterschiedlicher akustischer Impedanz tritt Reflektion auf. Diese Echos fallen auf den piezoelektrischen Kristall zurück, wenn die reflektierenden Flächen senkrecht zum Einfallswinkel des Ultraschallbündels stehen. Am Sender, der zugleich Empfänger ist, werden durch das Echo elektrische Potentiale erzeugt. Diese werden verstärkt und oszillographisch entweder als Zacken einer Kurve (eindimensionales A-Bild-Verfahren) oder als Lichtpunkte dargestellt, die aneinandergereiht ein komplettes Bild ergeben (zweidimensionales, sog. B-Bild-Verfahren).

Sowohl für das A-Bild, als auch für das B-Bild, stand je ein speziell für die Bedürfnisse der Geburtshilfe und Gynäkologie entwickeltes Gerät der Fa. Kretz, 4871 ZIP, Oberösterreich, Typ: Serie 4ooo M, zur

Verfügung.

Die Ultraschall-Diagnostik in der Universitäts-Frauenklinik hat eine besondere Bedeutung:

a) für die Bestimmung des biparietalen Kopfdurchmessers (Kephalometrie),

b) für die Differentialdiagnose zwischen Schädellage und Beckenendlage,

c) beim Nachweis einer Mehrlingsschwangerschaft.

Wichtig ist das Ultraschallverfahren auch für die Bestimmung der conjugata vera, für die Erkennung eines Hydramnions oder einer Blasenmole und nicht zuletzt auch für die Plazentalokalisation.

Zu a) Diese, nach dem A-Bild-Verfahren durchgeführte Messung, beruht auf den Ultraschallreflektionen der gegenüberliegenden Scheitelbeinwände des Feten, die senkrecht zum Schallverlauf liegen müssen. Zur Bestätigung, daß tatsächlich das Echogramm des biparietalen Durchmessers vorliegt, dient das Mittelecho. Die Ursache des Mittelechos, welches sich im A-Bild-Verfahren in einer zusätzlichen Reflektion zwischen den durch die Schädelwände verursachten Reflektionen darstellt, ist nach Thompson (45) der dritte Ventrikel. Gordon (8) ist der Ansicht, daß dieses Echo vom Septum pellucidum stammt, und de Vlieger und Ridder (46) vertreten die Meinung, daß die Fissura longitudinalis cerebri dafür verantwortlich ist.

Zu b) Trotz sorgfältiger klinischer Untersuchung ist es in manchen Fällen nicht möglich, zwischen Schädel- und Beckenendlage zu unterscheiden (Adipositas, Abwehrspannung, Hydramnion). Diese Differenzierung ist bei einiger Übung durch das A- und das B-Bild-Verfahren möglich. Findet man das für den Schädel eigentümliche Echogramm nicht an der typischen Stelle, so wird die Untersuchung auf den Oberbauch ausgedehnt. Vergleicht man dann unter Zuhilfenahme des B-Bild-Verfahrens die Echogramme über Fundus und Symphyse, so ist es leicht, die Diagnose zu stellen (1, 25, 17, 18).

Zu c) Der Nachweis einer Mehrlingsschwangerschaft ist an der Aufzeichnung zweier bzw. mehrerer Schädelechogramme erkennbar.

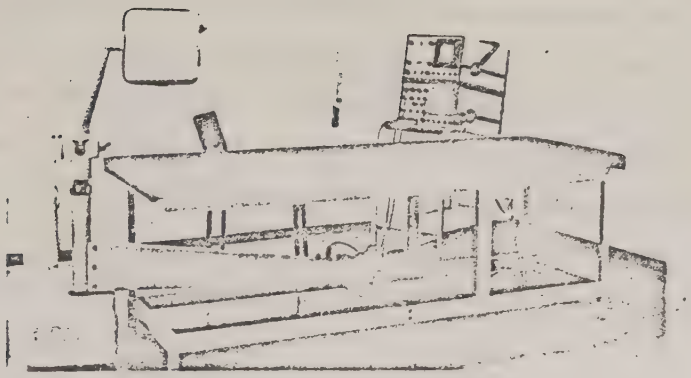

Abb. 2: Das in der Universitäts-Frauenklinik Homburg angewandte US-Gerät der Fa. Kretz, Typ 4000 M.

3. Östriolbestimmung

Im letzten Jahrzehnt hat die Östriolbestimmung im Urin Schwangerer als Indikator des funktionellen Zustandes der fetoplazentaren Einheit zunehmend an Popularität gewonnen.

Östrogene werden im Verlauf der Schwangerschaft in zunehmendem Maße von der Plazenta in den mütterlichen Kreislauf abgegeben. Im peripheren venösen mütterlichen Kreislauf steigt die Konzentration von Östron, Östradiol und Östriol mit der Dauer der Schwangerschaft an, um nach der Geburt wieder abzufallen. Die Ausscheidung der Östrogene im mütterlichen Harn steigt während der Schwangerschaft ebenfalls an und kann mit biochemischen Mitteln routinemäßig quantitativ im Harn bestimmt werden. An der Universitäts-Frauenklinik Homburg wird der reinen Östriolbestimmung gegenüber der Gesamtöstrogenbestimmung den Vorzug gegeben, weil im Gegensatz zu Östron und Östradiol die Ausscheidung von Östriol, besonders im letzten Schwangerschaftsdrittel, etwa um das Hundertfache des Ausgangswertes ansteigt und weil für die Östriolbestimmung einfachere Methoden zur Verfügung stehen. Die Ausscheidung von Östron und Östradiol steigt im Verlauf der Schwangerschaft nur um etwa das Zehnfache an.

Die Synthese des Östriols verläuft anders als die des Östrons und des Östradiols. Während letztere vorwiegend in der Plazenta gebildet werden, erfolgt die Bildung der Vorstufen des Östriols vorwiegend in den Nebennieren des Feten. Dabei wird unmittelbar fetales Dehydroepiandrosteronsulfat benutzt. Als fetales Zwischenprodukt wird 16-Hydroxydehydroepiandrosteronsulfat gebildet. Dieses kann durch die in der Plazenta vorhandenen Enzyme (Sulfatasen) in Östriol umgewandelt werden. Die Abb.3 gibt einen Überblick über die Östriolsynthese.

Mittlere Östriolausscheidung, Maximal- und Minimalwerte in Abhängigkeit von der Schwangerschaftswoche sind in Abb. 4 und Tab. 4 dargestellt. Liegt der aus dem 24-Stunden-Harn der Schwangeren ermittelte Östriol-

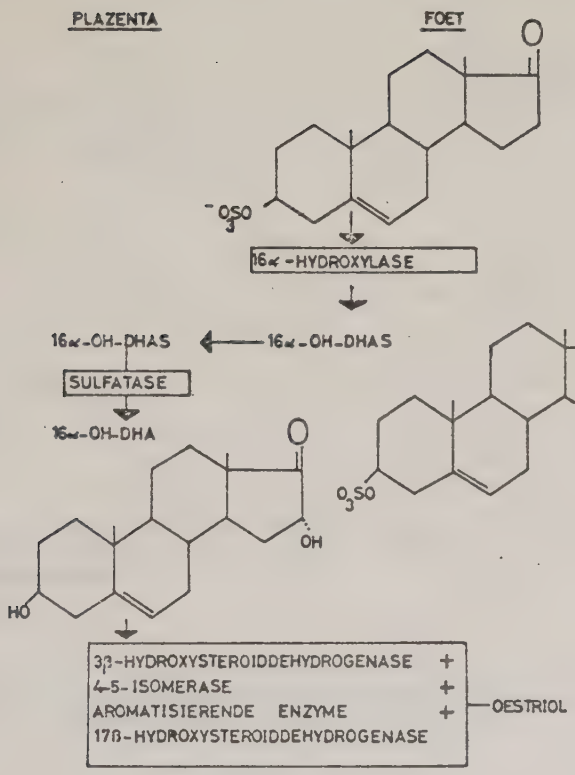

Abb. 3: Schema der Synthese von Östriol im kombinierten fetoplazentaren System.

DHAS = Dehydroepiandrosteronsulfat

16 -OH-DHA = 16 -Hydroxydehydroepiandrosteron

16 -OH-DHAS = 16 -Hydroxydehydroepiandrosteronsulfat

gehalt außerhalb der Grenzwerte, so kann eine Gefährdung des Feten angenommen werden.

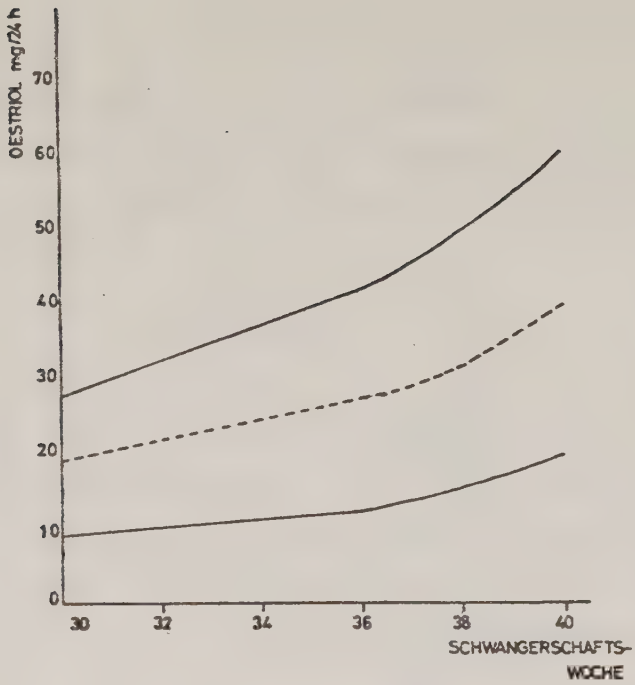

Abb. 4: Mittlere Östriolausscheidung in der normalen Schwangerschaft in Abhängigkeit von der Schwangerschaftswoche.

Tab. 4 Abhängigkeit der Östriolausscheidung im 24-Std.-Harn von der Schwangerschaftswoche

Schwangerschaftswoche	Östriol mg/24 Std.	Mittelwert mg/24 Std.
14	o-2	1
18	1-3	2
2o	2-6	4
24	3,5-1o	7
28	6-14	9
32	7-2o	13
36	1o-28	19
4o	14-4o	27
42	16-48	3o

An der Universtitäs-Frauenklinik Homburg-Saar wird bei der Bestimmung des Östriolgehaltes im 24-Stunden-Urin nach folgender Methode vorgegangen:

a) Hydrolyse:

1ml Harn wird mit 19 ml H_2O verdünnt, mit 4 ml konz. HCL versetzt und 3o Minuten im siedenden Wasserbad erhitzt.

b) Extraktion:

Man extrahiert zweimal mit je 2o ml Äther. Der Ätherextrakt wird zunächst mit 2o ml gesättigter $NaHCO_3$-Lösung gewaschen, dann mit 5 ml zweinormaler (8%) NaOH geschüttelt. Eine partielle Neutralisierung der im Zentrifugenglas verbleibenden NaOH wird durch Zugabe von 2o ml gesättigter $NaHCO_3$-Lösung erreicht. Man schüttelt und verwirft die wässrige Phase. Anschließend wird die Ätherschicht nochmals mit 5 ml gesättigter $NaHCO_3$-Lösung und zweimal mit je 5 ml H_2O gewaschen und dann eingedampft.

c) Verteilung:

Der Rückstand wird in o,5 ml Äthanol gelöst, mit 5 ml Hexan und 5 ml Benzol verdünnt und zweimal mit je lo ml H_2O extrahiert. Die vereinigten Extrakte werden zweimal mit je lo ml Äther extrahiert. Schließlich versetzt man mit 1 ml 2%iger Hydrochinonlösung und dampft zur Trockne ein. Die danach durchgeführte Farbreaktion erfolgt nach der von Ittrich beschriebenen Methode:

Der Rückstand wird mit 1 ml 64%iger H_2SO_4 im Wasserbad 4o Minuten gekocht, anschließend im Eiswasser gekühlt, mit 1,5 ml H_2O überschichtet und dann geschüttelt. Es werden 2 ml p-Nitrophenol in Chloroform (2%) zugesetzt und nochmals gekühlt. Nach fünfminutiger Zentrifugierung bei 3oo U/min wird die Transmission der unteren Phase im Eppendorf-Photo-

meter bei einem Primärfilter von 546nm und einem Sekundärfilter von 560 - 3000 nm abgelesen.

Diese Östriolbestimmung verlangt eine sehr exakte Durchführung. Der Schwangerenurin muß genau 24 Stunden gesammelt werden, was am besten durch Dauerkatheter erfolgt.

Nachteile dieser Methode liegen in der relativ aufwendigen und zeitraubenden Ausführung, woraus leicht zahlreiche Fehler resultieren können. Außerdem besagt ein einzelnes Untersuchungsergebnis wegen der bestehenden Irrtumsmöglichkeiten und der physiologischerweise bestehenden Schwankungen wenig aus. Deshalb werden an der Universitäts-Frauenklinik Homburg an drei aufeinanderfolgenden Tagen Östriolkontrollen durchgeführt und jede Urinprobe zudem zweifach analysiert.

Indiziert ist die Östriolbestimmung immer dann, wenn in Risikofällen eine Schwangerschaft vor der 36. - 37. Schwangerschaftswoche beendet werden muß oder wenn eine Plazentainsuffizienz, bzw. eine Störung der fetoplazentaren Einheit angenommen werden kann.

4. Amnioskopie

Die Beurteilung des Fruchtwassers vor dem Blasensprung war in der Vergangenheit aufgrund der Schwierigkeiten, die mit der Gewinnung des Fruchtwassers (Amniocentese) in Zusammenhang standen, problematisch und erschwert. Die einzige, auch einigermaßen zuverlässige Methode zur Überwachung des Feten, war bis zur Einführung der Amnioskopie die Kontrolle der kindlichen Herztöne.

Durch die Amnioskopie wurde die Beurteilung der farblichen Eigenschaften des Fruchtwassers zu einer klinischen Routinemethode. Die amnioskopische Fruchtwasseruntersuchung wurde von E. Saling 1962 zum ersten Male vorgestellt und erwies sich im Verlauf der vergangenen Jahre durch Einfachheit, Schnelligkeit, Gefahrlosigkeit und Zuverlässigkeit als ein wichtiges Instrument zur Überwachung des kindlichen intrauterinen Zustandes.

Die von Saling entwickelte und erstmals durchgeführte Amnioskopie gestattet in der Spätschwangerschaft die visuelle Beurteilung des Fruchtwassers transcervikal durch die intakten Eihäute, das heißt bei noch stehender Blase.

Die Patientin wird auf einem Untersuchungsstuhl oder im Querbett gelagert und nach Desinfektion der äußeren Genitalien vaginal untersucht. Hierbei kann über Form, Konsistenz und Lage der Portio, über die Weite des Cervikalkanals und über den vorangehenden Teil des Kindes eine Aussage gemacht werden. In den letzten Schwangerschaftswochen ist der Cervikalkanal in den meisten Fällen für mindestens einen Finger durchgängig. Selbst wenn dies nicht der Fall sein sollte, kann er zu diesem Zeitpunkt mit dem Finger vorsichtig dilatiert werden. Je nach der Weite des Cervikalkanals wird ein 12 mm, 16 mm oder 2o mm starkes Endoskop benutzt. In jedem Fall aber sollte es das größtmögliche Amnioskop sein, um eine bessere Sicht und eine zuverlässige Aussage zu erhalten. Das Amnioskop kann entweder, bei mit Specula gut eingestellter Portio, unter Sicht oder aber auch blind eingeführt werden.

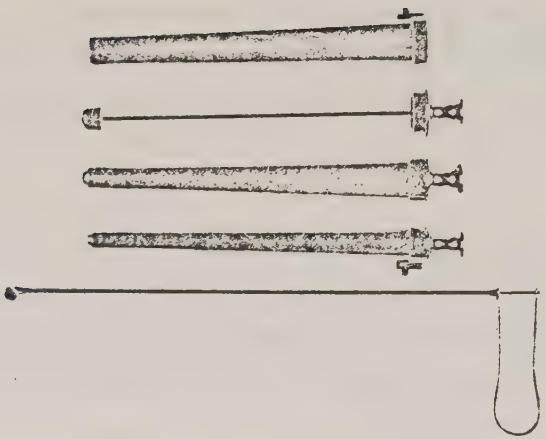

Abb. 5: Instrumentarium für die Amnioskopie: 12, 16 und 2o mm starkes Amnioskop, Mandrin und Tupferhalter.

Bei letzterem Vorgehen wird der in den Cervikalkanal eingeführte Finger vorsichtig durch das Amnioskop ersetzt. Nach Entfernung des Mandrins und nach Anschluß einer Kaltlichtquelle, läßt sich die Fruchtblase unter Sicht einstellen. Im Bedarfsfalle müssen Endoskop und Eihaut mit einem Tupfer von Schleim oder Blut gereinigt werden. Durch langsames Herausziehen und Kippen des Amnioskops wird das Fruchtwasser beurteilt. Es ist wichtig, daß das Fruchtwasser gegen den vorangehenden Teil betrachtet wird, damit die im Strahlengang liegende Schichtdicke des Fruchtwassers (Vorwasser) einigermaßen konstant gehalten wird.

Durch die amnioskopische Untersuchung können beurteilt werden:

a) fehlendes Fruchtwasser

b) Farbe des Fruchtwassers

c) Vernixgehalt des Fruchtwassers

d) Adhärenzgrad des Eipols

Fehlendes Fruchtwasser kann den Verdacht eines Blasensprungs bestätigen oder aber auch den Verdacht auf Übertragung erhärten. Es ist allgemein bekannt, daß sich bei Übertragung das Fruchtwasser verringert und schließlich völlig fehlen kann.

Die wichtigste Aufgabe der Amnioskopie ist die Beurteilung der Farbe des Fruchtwassers: Normales Fruchtwasser ist klar, aber bereits geringfügige Verfärbungen können pathologischen Charakter haben. Grünfärbung des Fruchtwassers bedeutet Mekoniumabgang und ist ein anerkanntes Warnzeichen für eine Gefährdung des noch nicht geborenen Kindes. Der Mekoniumabgang wird durch gesteigerte Darmperistaltik verursacht, von der Saling (39) und Hoffbauer (16) vermuten, daß sie auf einen veränderten sympatischen und parasympatischen Tonus zurückzuführen ist. Gelbfärbung des Fruchtwassers läßt den Verdacht auf einen Morbus hämolyticus zu. Fleischwasserfarbenes Fruchtwasser findet sich häufig nach intrauterinem Fruchttod. Vernixgehalt des Fruchtwassers und Adhärenzgrad des Eipols lassen gewisse Rückschlüsse zur Klärung des Geburtstermins bzw. zur Klärung einer fraglichen Übertragung zu.

Aus den Beurteilungsmöglichkeiten ergeben sich die Indikationen zur Amnioskopie, die Saling (39) hauptsächlich in dem Verdacht auf Übertragung und im EPH - Syndrom der Mutter sah. Später wurden weitere Indikationen wie z.B. Diabetes der Mutter, fraglicher Blasensprung hinzugefügt und inzwischen ist man bemüht die Amnioskopie als Routineuntersuchung bei der Aufnahme jeder Kreißenden im Kreißsaal bzw. in gewissen Abständen bei jeder Graviden auf der Station durchzuführen,

um eventuelle Gefahren festzustellen.

Zu den Komplikationen zählt man die unbeabsichtigte Blasensprengung - in der Literatur mit o,25 % - 2,1 % der Fälle angegeben (33,39) - die allerdings in starkem Maße von der Geschicklichkeit des untersuchenden Arztes abhängt. Eine weitere Komplikation stellt die potentielle Infektionsgefahr dar. Jedoch ist die Wochenbettmorbidität, wie verschiedene Untersucher einstimmig feststellten, bei amnioskopierten Patientinnen nicht signifikant höher als bei einer entsprechenden Kontrollgruppe. Bei einem geringen Teil der Patientinnen hat die Amnioskopie eine wehenauslösende Wirkung. Da dies meist bei wehenbereitem Uterus der Fall ist und die Operationsfrequenz keineswegs höher ist als beim gesamten Geburtenmaterial, ist mit der geburtsauslösenden Wirkung der Amnioskopie kein objektivierbarer Nachteil verbunden (26, 39).

Wegen der oben angeführten Komplikationen wird in der Universitätsklinik Homburg die Amnioskopie in der Regel nicht vor der 36. Schwangerschaftswoche durchgeführt.

5. Amniozentese

Vor der Einführung der Amnioskopie war die Amnionpunktion die einzige Möglichkeit, vor dem Blasensprung das Fruchtwasser zu beurteilen.

Man unterscheidet die transabdominale von der transvaginalen Amniozentese.

Die transabdominale Amniozentese wird in Lokalanästhesie nach

Entleerung der Blase mit einer dünnen Nadel (o,8 - 1,o mm äußerer Durchmesser) ausgeführt. Die Patientin befindet sich dabei in Rücken- oder leichter Seitenlagerung. Der Operateur orientiert sich vor der eigentlichen Operation über die Lage des Kindes. Die Einstichstelle zur transabdominalen Fruchtwassergewinnung liegt normalerweise in der Mitte zwischen Nabel und spina iliaca anterior sup. auf der Seite der kleinen Teile, um größere Fruchtwassermengen treffen zu können. Wichtig ist bei der transabdominellen Amniozentese, vorher die Plazenta genaustens zu lokalisieren. Die Methode der Wahl hierzu stellt heute der Ultraschall dar, der im B-Bild-Verfahren die horizontale und vertikale Ausdehnung der Plazenta durch die echofreie Strecke recht einfach erkennen läßt. In 97,5 % bei 145 Fällen konnte Kratochwil (25) den Sitz der Plazenta richtig bestimmen.

Bei der vaginalen Amniozentese wird die Fruchtblase transcervical punktiert. Voraussetzung hierfür ist jedoch wegen der Gefahr des vorzeitigen Blasensprunges ein reifes Kind. Daraus ergibt sich, daß die vaginale Amniozentese vorallem in den letzten Schwangerschafts-wochen empfehlenswert ist.

Die Vorteile der Amniozentese liegen darin, daß eine genaue Beurteilung der Fruchtwasserfarbe möglich ist und daß das gewonnene Fruchtwasser biochemisch ausgewertet werden kann. Zudem kann es spektrophotometrisch auf seine Extinktion bei verschiedenen Wellenlängen untersucht werden.

Die Nachteile liegen in der relativ hohen Versagerquote, denn in etwa 10 - 20 % der Fälle erweist sich eine Fruchtwasseraspiration

als unmöglich (27). Eine Verletzung der Plazenta läßt sich heute nach vorausgegangener Plazentalokalisation vermeiden, womit auch gleichzeitig die Punktion fetaler Gefäße der Plazenta und fetomaternelle Mikrotransfusionen weitgehend ausgeschlossen werden können. Verletzungen des Feten sind vermeidbar und überdies meist harmlos.

Aus den angeführten Vor- und Nachteilen ergeben sich die Indikationen für die Amniozentese:

a) Verdacht auf Morbus hämolyticus fetalis und mit Einschränkungen
b) technische Schwierigkeiten und Befundunsicherheit bei der Amnioskopie
c) Verdacht auf intrauterine Asphyxie vor der 36. Schwangerschaftswoche.

Das Ausmaß des M. hämolyticus fetalis läßt sich unter anderem durch Untersuchung des Fruchtwassers beurteilen. In einem Spektralphotometer wird die optische Dichte des Fruchtwassers kontinuierlich zwischen 300 und 700 mμ gemessen, wodurch man eine charakteristische Extinktionskurve erhält. Bilirubinoide und Mekonium zeigen ein Absorptionsmaximum bei 450 mμ, Blutbeimengungen und Methämoglobin bei 410 mμ. Abb. 6 a zeigt die Extinktionskurve normalen Fruchtwassers und Abb. 6 b zeigt die Extinktionskurve bei schwerem M.hämolyticus. Legt man an die pathologische Kurve eine Basishilfslinie an, die den Verlauf der normalen Kurve imitiert und mißt die relative Höhe des Gipfels bei 450 mμ von dieser Basishilfslinie aus, so erhält man durch Subtraktion des Extinktionswertes der Normalkurve von der gemessenen Kurve den Delta-E-Wert nach Liley. Dieser Wert, ein semiquantitatives Maß für den Bilirubingehalt im Fruchtwasser, wird nun in ein empirisch gefundenes Schema nach Liley eingetragen.

Liley beschreibt drei Zonen für die Höhe des Delta-E-Wertes, nach denen sich der Schweregrad der Erkrankung des Kindes einordnen läßt (1, 14, 27). Dies wird in Abb. 7 näher erläutert.

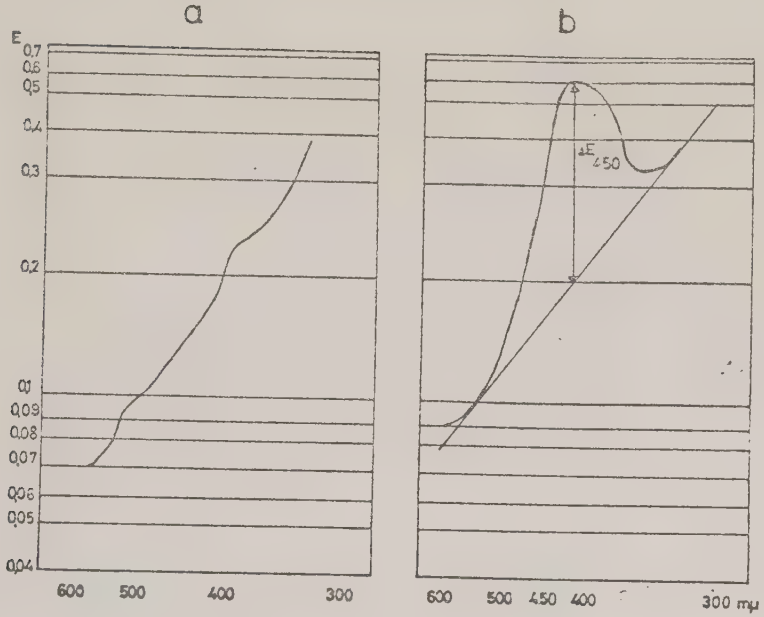

Abb. 6: Extinktionskurven des normalen Fruchtwassers (a) und des Fruchtwassers bei schwerem M. hämolyticus fetalis (b).
Abszisse: Extinktion E, Ordinate: Wellenlänge in mμ.

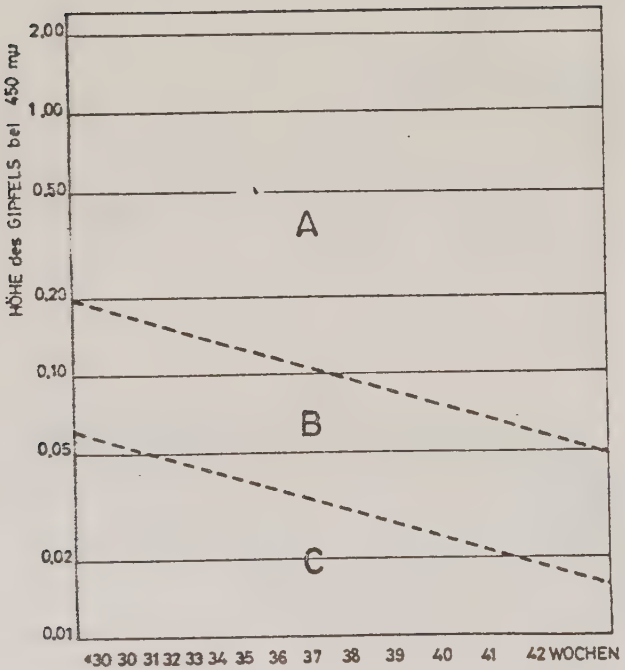

Abb. 7: Bedeutung des Delta-E-$_{450}$ Wertes bezogen auf die Schwangerschaftswochen

A: schwerer M. hämolyticus
B: mittelschwerer M. hämolyticus
C: leichter M. hämolyticus oder gesundes Kind.

6. Cardiotokographie

Seit der ersten Veröffentlichung über kindliche Herztöne von Lejumeau de Kergaradec aus dem Jahre 1822, hat die Registrierung der fetalen Herztöne für die Zustandsdiagnostik des Kindes sowohl in der Schwangerschaft als auch unter der Geburt eine bedeutende Rolle gespielt. Lange Zeit hindurch war sie die einzige Möglichkeit zur Erkennung einer intrauterinen Gefährdung der Frucht.

Die herkömmliche Auskultation beschränkt sich auf die stichprobenweise Auszählung der fetalen Herztöne mit dem Holz- oder Metallstethoskop (Pinard-Hörrohr). Die Nachteile sind offensichtlich: Nur eine zeitlich kurze Phase der fetalen Herzaktionen wird erfaßt, und die Zuordnung der fetalen Herzfrequenz zu exogenen Einflüssen (Wehen, Kindsbewegungen) ist nicht möglich. Den Bemühungen vor allem von Hon (19), Hammacher (9), Mosler (3o) und Caldeyro-Barcia (2) ist es zu verdanken, daß nun die technischen Grundlagen vorliegen, die der Herztonregistrierung eine neue wichtige Bedeutung geben.

Das Überwachen der fetalen Herzaktionen kann heute mit neuen elektronischen Geräten exakt und kontinuierlich über mehrere Stunden registriert werden. Die zusätzliche simultane Registrierung der Wehentätigkeit der Mutter erweitert die diagnostischen Möglichkeiten entscheidend. Die zur Verfügung stehenden Methoden sind:

a) die Elektrokardiographie,
b) die Phonokardiographie,
c) die Ultrasonokardiographie.

a) Elektrokardiographie:

Hierbei unterscheidet man die direkte von der indirekten Ableitung.

Die indirekte Methode erfolgt vom Abdomen der Mutter aus. Die technischen Schwierigkeiten dieser Ableitung bestehen in der Elimination des mütterlichen Herzaktionsstromes.

Die direkte Ableitung des kindlichen Elektrokardiogramms erfolgt nach gesprungener Fruchtblase mittels einer Elektrode am vorangehenden kindlichen Teil. Die momentane Herzfrequenz wird bei beiden Methoden aus dem zeitlichen Abstand der R-Zacken des fetalen Elektrokardiogramms bestimmt. Die Vorteile liegen in einer relativ störungsarmen Registrierung. Nachteilig wirkt sich die Tatsache aus, daß die direkte Elektrokardiographie nur nach Eröffnung des Muttermundes und nach Blasensprung möglich ist und daß die Infektionsgefahr bei Mutter und Kind erhöht ist.

b) Phonokardiographie:

Hierbei werden die Schallerscheinungen der kindlichen Herztöne von der Bauchwand der Mutter aufgenommen und in Signale verwandelt. Die Pulsfrequenz wird in Herzschlägen pro Minute angegeben, jedoch nicht aus einer Zählung von Herzaktionen pro Zeiteinheit ermittelt, sondern jeder angezeigte Wert wird der Dauer einer Herzperiode zugrunde gelegt und elektronisch auf eine Minute umgerechnet. Zur Wehenschreibung wird die externe isometrische Tokometrie verwendet. Herzschallmikrophon und äußerer Wehenmesser befinden sich in einem gemeinsamen Meßkopf, der auf der mütterlichen Bauchdecke

befestigt wird. Die Vorteile dieses Systems liegen in einem geringen Risiko für Mutter und Kind und in der einfachen Bedienung. Diesen Vorteilen stehen aber eine Reihe technischer Mängel entgegen wie z.B.: Die Registrierung versagt weitgehend bei Adipositas, Hydramnion, Seitenlagerung der Patientin und bei starken Bewegungen der Mutter und des Kindes. Durch äußere Schalleinwirkungen können ebenfalls Störungen eintreten. Für die Patientin, die ständig in Rückenlage ausharren muß, stellt diese Methode eine Belastung dar.

Der in der Universitäts-Frauenklinik Homburg unter anderem benutzte Apparat ist das von Hammacher entwickelte und von der Fa. Hewlett-Packard gebaute Gerät. Seine Besonderheit besteht darin, daß die Zeitintervalle zwischen den einzelnen Herztönen gemessen werden und durch Zeitvergleiche derselben die Störgeräusche von der Apparatur selbst weitgehend erkannt und Fehlregistrierungen damit im wesentlichen vermieden werden (3o, 38).

Der Anwendungsbereich der Phonokardiographie liegt in der Spätschwangerschaft und in der frühen Eröffnungsphase. Der weitere Geburtsverlauf kann mittels einer Kopfschwartenelektrode, die an das Gerät angeschlossen werden kann, überwacht werden. Dies hat zudem den Vorteil einer störungsfreien Aufzeichnung.

c) Ultrasonokardiographie:

Die zweite Methode, die auf diesem Gebiet an der Universitäts-Frauenklinik Homburg Anwendung findet, beruht auf dem Prinzip der Ultrasonokardiographie. Benutzt wird das von der Fa. Kranzbühler hergestellte Sonicaid-FM2-Gerät. Mit diesem Gerät wird Ultraschall

regelbarer Intensität von außen in die Gebärmutter eingeschallt und von den sich bewegenden Grenzflächen des kindlichen Herzens reflektiert. Der reflektierte Schall wird vom Meßwertaufnehmer zurückgewonnen. Die Schalldifferenzen zwischen eingesandten und reflektierten Schallwerten werden verstärkt, umgeformt und registriert. Die Wehen werden mit Hilfe eines mechanoelektrischen Umwandlers von der Bauchdecke aufgenommen. Diese Methode, die ebenfalls transabdominal anwendbar ist, kann in der Frühschwangerschaft, der Spätschwangerschaft und unter der Geburt bis zum Austritt des kindlichen Kopfes eingesetzt werden.

Die Kardiotokographie erlaubt neben der akustischen und optischen Registrierung der Herztöne eine simultane kontinuierliche Aufzeichnung der Wehentätigkeit worin wesentliche Vorteile gegenüber anderen Überwachungsmethoden der fetalen Herzfrequenz liegen. Interpretation und Auswertungsschemen der Cardiotokogramme werden in der Literatur leider noch nicht einheitlich angegeben. Wir richteten uns bei der Auswertung im wesentlichen nach der Klassifizierung der Arbeitsgruppen um Caldeyro-Barcia (2), Hon (19) und Hammacher (9, 1o, 11), die folgende Beurteilungskriterien unterscheiden:

a) Basalfrequenz,
b) periodische Frequenzschwankungen,
c) Kurzzeitschwankungen (Oszillationen).

Zu a) Die basale Herzfrequenz bezeichnet man im Bereich zwischen 12o-16o Schlägen pro Minute als normocard, bei einer Anzahl über

16o Schläge/min als tachycard und unter 12o Schläge/min als bradycard. Als pathologisch gewertet wurde von uns eine Frequenz von unter 1oo Schläge/min und über 18o Schläge/min, wenn sie mehrere Male in kurzer Folge und über längere Zeit auftrat.

Zu b) Periodische Herzfrequenzschwankungen werden als Dezelerationen (= Frequenzabfall) und als Akzelerationen (= Frequenzanstieg) bezeichnet. Während über Akzelerationen wenig Zuverlässiges bekannt ist, unterscheidet man drei Dezelerationsformen in bezug zur Wehe:

α) Frühe Dezeleration, auch Dip I oder Frühtief genannt (s. Abb. 8)

β) Späte Dezeleration, auch Dip II oder Spättief genannt (s.Abb. 9)

γ) Variable Dezeleration, auch Dip 0 oder variables Tief genannt (s. Abb. 1o)

Der Dip I tritt wehensynchron auf. Der Beginn der Dezeleration fällt zeitlich mit dem Beginn der Wehe zusammen, und das Amplitudenmaximum tritt synchron mit der Wehenakme auf. Das Frühtief ist nicht pathologisch.

Der Dip II tritt zwar auch in zeitlicher Relation zur Wehe auf, jedoch besteht sowohl zwischen Wehenbeginn und Beginn der Dezeleration als auch zwischen Amplitudenmaximum und Wehenakme eine zeitliche Verschiebung von etwa 3o-5o Sekunden. Der Dip II wurde von uns als pathologisch bewertet, wenn er mindestens bei 2 Wehen hintereinander auftrat.

Im Gegensatz zu Dip I und Dip II hat die variable Dezeleration keinen zeitlichen Bezug zur Wehe. Variable Dips sollen Anlaß zu besonderer Aufmerksamkeit geben.

Zu c) Das dritte Beurteilungskriterium für das Cardiotokogramm

sind die Kurzzeitschwankungen, auch Oszillationen genannt. Während Caldeyro-Barcia und Hon diesen Kurzzeitschwankungen keine große Bedeutung zugemessen haben, unterscheidet Hammacher (11) 4 Typen :

α) den silenten Verlauf: Kurzzeitschwankungen unter 5 Schläge/min (Abb. 11a)

β) den eingeengt undulatorischen Verlauf: Kurzzeitschwankungen zwischen 5 und 1o Schlägen/min (Abb. 11b)

γ) den undulatorischen Verlauf: Kurzzeitschwankungen zwischen 1o und 25 Schlägen/min (Abb. 11c)

δ) den saltatorischen Verlauf: Kurzzeitschwankungen über 25 Schläge/min (Abb. 11d)

Da die Oszillationstypen nach wie vor noch Gegenstand wissenschaftlicher Diskussionen sind, haben wir sie keiner Bewertung unterzogen.

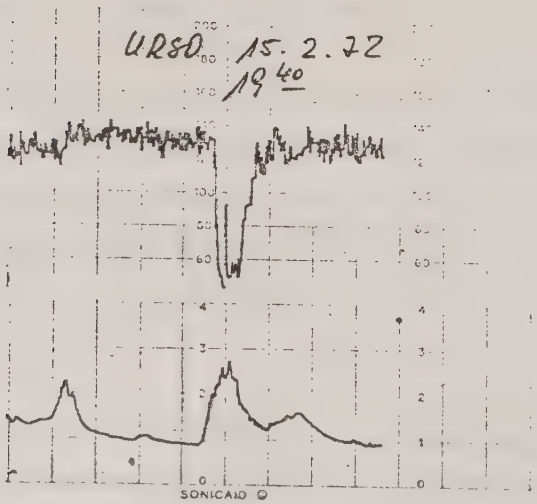

Abb. 8: Beispiel für eine frühe Dezeleration (= Dip I oder Frühtief)

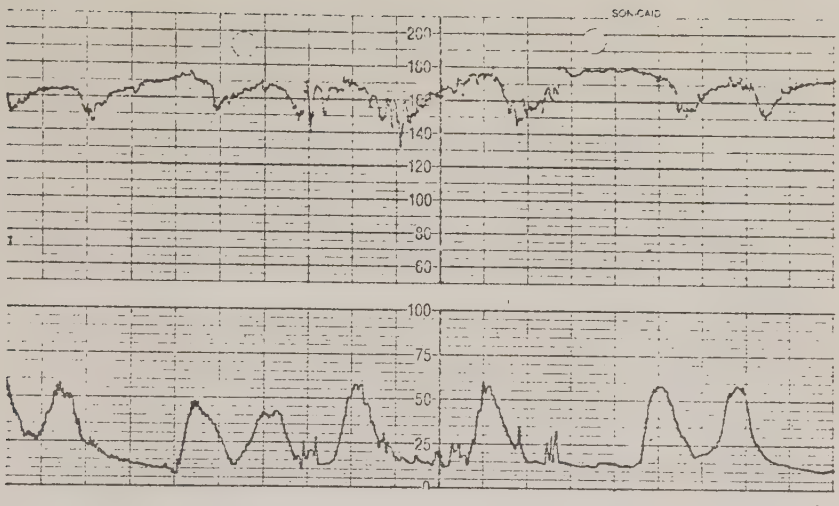

Abb. 9: Beispiel für späte Dezelerationen
(= Dip II oder Spättief)

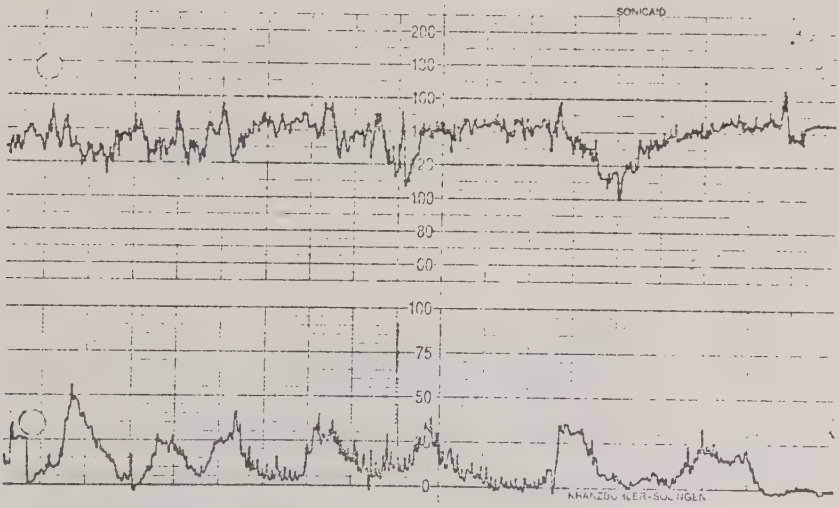

Abb. 10: Beispiel für variable Dezelerationen
(= Dip 0 oder variables Tief)

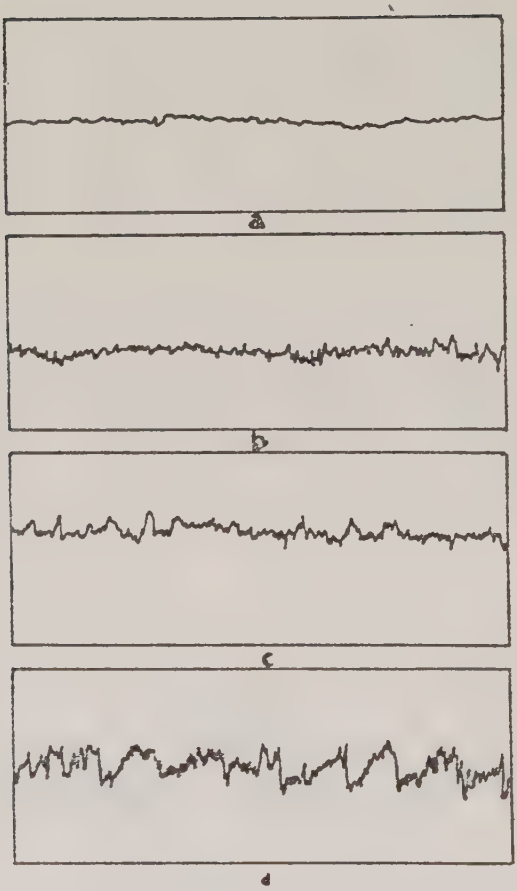

Abb. 11: Oszillationstypen:

a) Beispiel für den silenten Verlauf der fetalen Herzfrequenz: Kurzzeitschwankungen unter 5 Schläge/min

b) Beispiel für den eingeengt undulatorischen Verlauf: Kurzzeitschwankungen zwischen 5 und 1o Schlägen/min

c) Beispiel für den undulatorischen Verlauf: Kurzzeitschwankungen zwischen 1o und 25 Schlägen/min

d) Beispiel für den saltatorischen Verlauf: Kurzzeitschwankungen über 25 Schläge/min.

7. Blutgasanalyse beim Feten (MBU, Astrup)

Der Säure-Basenhaushalt des Feten und Neugeborenen beschäftigt Physiologen und Geburtshelfer seit Ylppös Arbeiten (5o) aus dem Jahre 1916, in denen zum ersten Male der Begriff der "acidotischen Konstitution" des Neugeborenen auftaucht. Seit dieser Zeit wurde eine Reihe von Untersuchungen über die Störungen der chemischen Zusammensetzung des Blutes bei der intrauterinen kindlichen Asphyxie durchgeführt. Bis 1961 wurden diese Störungen ausschließlich durch Entnahme und Untersuchung von Nabelschnurblut festgestellt. Durch die endoskopische Mikroblutentnahme unter der Geburt, ist es E. Saling 1961 erstmals gelungen, direkte Einblicke in den Säure-Basenhaushalt des Feten zu gewinnen, womit die Untersuchungsmöglichkeiten des kindlichen Zustandes während der Geburt wesentlich erweitert wurden.

In der geburtshilflichen Station der Universitäts-Frauenklinik Homburg wird nach der von E. Saling beschriebenen Technik der Mikroblutentnahme folgendermaßen vorgegangen:
Nach Blasensprung und nach Eintritt des vorangehenden Teiles (in mehr als 9o % der Kopf) in das kleine Becken, wird mit einem Endoskop oder mit Hilfe von Specula der vorangehende Teil eingestellt. Nach dem Trockentupfen der Haut des Kindes, wird diese durch Aufsprühen von Chloräthyl hyperämisiert. Durch Auftragen eines Tropfens Paraffinöl wird ein Zerfließen des Bluttropfens vermieden. Es folgt eine stichförmige Incision im Sichtbereich. Das austretende Blut wird möglichst rasch und ohne Luftbläschen in heparinisierte Blutentnahmekapillaren eingesaugt. Besonders muß darauf geachtet werden, daß der aus der

Incisionsstelle austretende Blutstropfen nur wenige Sekunden der Luft ausgesetzt ist. Bei längerem Luftkontakt besteht sonst die Gefahr, daß O_2 aus der Außenluft in das fetale Blut gelangt und daß Kohlensäure aus dem fetalen Blut in die Außenluft übertritt.

Die Mikroblutentnahmen, die möglichst schnell analysiert werden sollen, dienen primär zur Bestimmung des ph, des weiteren zur Bestimmung des pCO_2 und des pO_2. Für rein klinische Belange reicht es meist aus, nur die Blut-ph-Werte zu bestimmen. Die Messung weiterer Daten des Säure-Basenhaushaltes nach Astrup dienen der Differenzierung in eine metabolische und respiratorische Acidose.

Das Verhalten der Blutgase, der Puffersysteme und der Blut-ph-Werte unterliegt während des gesamten Geburtsablaufs einer physiologischen Änderung. Es ist deshalb notwendig, die Normalwerte zu den einzelnen Geburtsabschnitten in Beziehung zu setzen. Bei der Auswertung unseres Untersuchungsmaterials richteten wir uns nach den von E. Saling (39) vorgeschlagenen Grenzwerten. Die ph-Grenzwerte, die unter der Geburt stark variieren dürfen, sind aus Tab. 5 ersichtlich.

Tab. 5 ph-Grenzwerte im Kopfkreislauf des Feten während einzelner Geburtsabschnitte.(39).

	Beginn d. Eröffnung	Ende der Eröffnung	Beginn d. Austreibung	Ende der Austreibung
ph-Wert obere Grenze d.Normalbereiches	7,4o	7,42	7,4o	7,42
ph-Wert untere Grenze d.Normalbereiches	7,25	7,2o	7,2o	7,14

Pufferbasengehalt und Standardbikarbonat steigen im ersten Teil der Eröffnungsperiode gering an, sinken aber dann fortlaufend bis zum Ende der Geburt ab. Die oberen und unteren Grenzwerte sind aus Tab. 6 zu entnehmen.

Tab. 6 Pufferbasen- und Standardbikarbonat-Grenzwerte während der einzelnen Geburtsabschnitte (39).
(PB = Puffer Base, St.B. = Standard Bicarbonat)

	Anfang d. Eröffnung		Ende der Eröffnung		Anfang d. Austreibung		Ende der Austreibung	
	PB	St.B.	PB	St.B.	PB	St.B.	PB	St.B.
obere Grenze d.Normbereiches	47,o	22,9	46,5	21,8	45,3	2o,4	41,5	19,8
untere Grenze d.Normbereiches	55,3	15,o	55,4	16,o	34,4	15,6	32,4	13,1

Umgekehrt proportional verhält sich der Basenexcess. Bis auf die zwei oberen Grenzwerte des Normalbereiches in der Eröffnungsperiode, in der ein Basenüberschuß möglich ist, liegt durchweg ein Basendefizit vor. Von der Eröffnungsperiode an nimmt das Defizit während des gesamten Geburtsverlaufes um rund 6 mÄq/l zu. Die Grenzwerte sind aus Tab. 7 zu ersehen.

Tab. 7 Basenüberschuß-Grenzwerte während der einzelnen Geburtsabschnitte (39).

	Beginn d. Eröffnung	Ende der Eröffnung	Beginn d. Austreibung	Ende der Austreibung
obere Grenze d.Normbereiches mval/l	+ o,1	+ o,1	- 1,1	- 2,4
untere Grenze d.Normbereiches mval/l	- 11,4	- 11,4	- 12,8	- 17,8

Die Blutsauerstoffspannung und die Blutkohlensäurespannung verhalten sich wie Tab. 8 zeigt, umgekehrt proportional zueinander.

Tab. 8 pO_2- und pCO_2-Grenzwerte während der einzelnen Geburtsabschnitte (39).

	Beginn d. Eröffnung		Ende der Eröffnung		Beginn d. Austreibung		Ende der Austreibung	
	pO_2	pCO_2	pO_2	pCO_2	pO_2	pCO_2	pO_2	pCO_2
obere Grenze d.Normbereiches in mm HG	24,7	62,o	22,5	68,o	23,o	63,o	19,5	72,o
untere Grenze d.Normbereiches in mm HG	16,1	27,o	13,1	3o,o	12,2	35,o	13,4	3o,o

Nach Auffassung verschiedener Autoren, wie z.B. der von Saling (39) und Hicki (13), bedeutet die Mikroblutentnahme weder für die Mutter noch für das Kind eine Gefährdung. Die Blutung aus der Incisionsstelle kommt innerhalb weniger Minuten von selbst zum Stehen, der Blutverlust ist unwesentlich. Die Gefahr einer Infektion der Einstichstellen ist gering, jedoch schon verschiedene Male beschrieben worden. Bei einer eventuellen Vakuumextraktion ist darauf zu achten, daß die Pelotte nicht über der Incisionsstelle aufgesetzt wird, um die Entstehung eines Hämatoms oder einer größeren Geburtsgeschwulst zu vermeiden. Die Nachteile der fetalen Blutgasanalyse liegen besonders in den Fehlerquellen der Meßapparatur, die aber durch einwandfreie Wartung und exakte Eichungen, die mehrmals am Tage wiederholt werden sollen, klein gehalten werden können. Weitere Fehlerquellen können auf einer Minderdurchblutung des vorangehenden Teiles beruhen,

was durch eine Geburtsgeschwulst verursacht sein kann. Auch an eine Änderung der Blutzusammensetzung durch "Autooxydation" in der Blutentnahmekapillare ist zu denken, weshalb die Messungen so schnell wie möglich vorgenommen werden sollen.

IV ERGEBNISSE

1. Ultraschall

Um die Genauigkeit der Ultraschalldiagnostik zu überprüfen und um die von vielen Autoren beschriebene Korrelation des biparietalen Durchmessers zum Reifegrad des Feten zu bestätigen bzw. zu widerlegen, führten wir anhand des uns vorliegenden Untersuchungsmaterials der geburtshilflichen Abteilung der Universitäts-Frauenklinik Homburg in der Zeit vom 1.1.1970 bis zum 16.6.1972 diesbezügliche Untersuchungen durch.

Im Patientengut, bei dem der biparietale Durchmesser präpartal ein oder mehrere Male mittels Ultraschall gemessen wurde, sind zwei Gruppen zu unterscheiden:
Bei der ersten Gruppe, die 136 Patientinnen umfaßt, wurde der biparietale Durchmesser unmittelbar postpartal mit geburtshilflichem Zirkel gemessen. Diese Messungen lagen im Zeitraum vom 1.1.1970 bis zum 30.6.1971.

Vom 1.7.1971 an wurde der biparietale Durchmesser mit Schublehre bestimmt. Aus diesem Zeitraum setzt sich, aus 202 Fällen bestehend, die zweite Gruppe des Kollektivs zusammen. Die Auswahl der Patientinnen richtete sich allein nach der Vollständigkeit der zur Verfügung stehenden Krankenblattakten. Eine weitere Auswahl wurde nicht getroffen, womit der Untersuchung völlig ungereinigtes Material zugrunde liegt.

In der ersten Gruppe lag die letzte Ultraschalluntersuchung im Durch-

schnitt 13,8 Tage (maximal 136, minimal 0 Tage) vor der Geburt. Beim direkten Vergleich zwischen biparietalem Durchmesser, präpartal gemessen und hochgerechnet, und biparietalem Durchmesser, unmittelbar postpartal ohne Schublehre gemessen, ergab sich eine durchschnittliche Abweichung von o,62 cm.

Die letzte Ultraschallmessung der zweiten Gruppe wurde durchschnittlich 8,4 Tage (maximal 83, minimal 0 Tage) vor der Geburt durchgeführt. Der biparietale Durchmesser des Neugeborenen wurde 24 Stunden nach der Geburt mit Schublehre gemessen. Die Kontrolle ergab eine durchschnittliche Abweichung von o,31 cm. Wenn die letzte Ultraschalluntersuchung mehr als eine Woche zurücklag, mußte bei der Schätzung des tatsächlichen biparietalen Durchmessers darauf geachtet werden, daß zu dem gemessenen Wert die mittlere Zuwachsrate des biparietalen Durchmessers hinzugerechnet wurde. Diese beträgt in den letzten 12 Wochen der Schwangerschaft nach Hinselmann (15) 1,7 - 2,o mm pro Woche.

Wie aus Tab. 9 hervorgeht ergab sich in 94 Fällen (46,1 %) eine Abweichung bis 2 mm, in 69 Fällen (34,3 %) lag sie zwischen 2 und 5 mm und in 39 Fällen (19,6 %) von insgesamt 2o2 Fällen war sie größer als 5 mm.

Tab. 9 Differenz zwischen präpartaler Ultraschallmessung und postpartaler Messung des biparietalen Durchmessers mit Schublehre.

Differenz	Fälle	Prozent
bis 2 mm	94	46,1 %
2 - 5 mm	69	34,3 %
mehr als 5 mm	39	19,6 %
zusammen:	2o2	1oo %

Diesen letzten 39 Fällen mit einer postpartalen Abweichung von mehr als 5 mm schenkten wir besondere Beachtung und versuchten die Ursache für die relativ hohe Abweichung zu finden. Dabei untersuchten wir folgende Gesichtspunkte:

a) Zeitpunkt der letzten Ultraschalluntersuchung in Tagen vor der Geburt
b) Anzahl der Ultraschalluntersuchungen
c) Durchschnittsgewicht der Patientin
d) Durchschnittsgewicht des Säuglings
e) Einteilung nach Risikofaktoren und Entbindungsart.

Zu a) Bei lo der 39 Fälle lag die letzte Ultraschalluntersuchung zur Bestimmung des biparietalen Durchmessers 14 Tage und mehr zurück. Hierbei ergab sich eine durchschnittliche Abweichung von 8,1 mm. Bei den übrigen 29 Fällen wurde die letzte Messung zwischen 0 und 13 Tagen vor der Geburt vorgenommen, wobei eine durchnittliche Differenz von 7,3 mm zum tatsächlichen biparietalen Durchmesser zu verzeichnen war.

Zu b) Bei 27 der 39 Patientinnen war in den Krankenblättern die Anzahl der Ultraschalluntersuchungen vermerkt. Insgesamt wurden 75 Ultraschalluntersuchungen durchgeführt, im Schnitt 2,8 pro Patientin. Über die Fehlerquote der Meßwerte in Abhängigkeit zur Anzahl der Ultraschalluntersuchungen gibt Tab. lo Auskunft.

Zu c) Das Durchschnittsgewicht der Patientinnen lag mit 69,7 kg unter dem Durchschnittsgewicht eines Normalkollektivs mit 73,6 kg.

Zu d) Das Durchschnittsgewicht der Säuglinge betrug 3314 g, das von uns ermittelte durchschnittliche Gewicht eines Normalkollektivs betrug 3309 g.

Zu e) Eine Aufschlüsselung der 39 Patientinnen nach Risikofaktoren und Entbindungsarten zeigt, daß in 29 Fällen (74,1 %), eine Risikoschwanger-

schaft bzw. -geburt vorlag.

Tab. 1o Zusammenhang zwischen der Zahl der ausgeführten Ultraschalluntersuchungen und den Differenzen zwischen präpartal gemessenem und tatsächlichem biparietalem Durchmesser.

Anzahl der ausgeführten Ultraschalluntersuchungen	Differenz zwischen präpartal gemessenen und tatsächlichen biparietalen Durchmessern (Durchschnittswerte)	Fälle
1	8,4 mm	8
2	8,5 mm	8
3	6,8 mm	6
4 und mehr	6,9 mm	5
zusammen:		27

Tab. 11 Einteilung nach Risikofaktoren und Entbindungsart.

Risikofaktoren	Fälle
EPH-Syndrom	5
Rh-Situation	5
Übertragung	7
Diabetes, in der Eigenanamnese	1
Diabetes, in der Familienanamnese	4
Gewichtszunahme von 15 kg und mehr	1
Zustand nach Sectio caesarea	2
Patientin älter als 4o Jahre	2

Bei 11 der 39 Patientinnen (28,o %) wurde die Geburt operativ beendet.

Nach Abzug der 39 Fälle, bei denen die Fehlerquote größer als 5 mm war, ergibt sich für die restlichen 163 Fälle eine gereinigte Fehlerquote von 2,o9 mm.

Die Differenzen zwischen biparietalem Durchmesser, präpartal gemessen und hochgerechnet, und biparietalem Durchmesser 24 Stunden postpartal mit Schublehre gemessen, sind in Abb. 12 für alle 2o2 Fälle graphisch dargestellt. Aus den Abständen der einzelnen Punkte von der Geraden läßt sich jeweils die Abweichung des gemessenen biparietalen Durchmessers vom tatsächlichen Durchmesser ablesen. 21 der 2o2 Fälle (ca. 1o %) zeigten völlige Übereinstimmung.

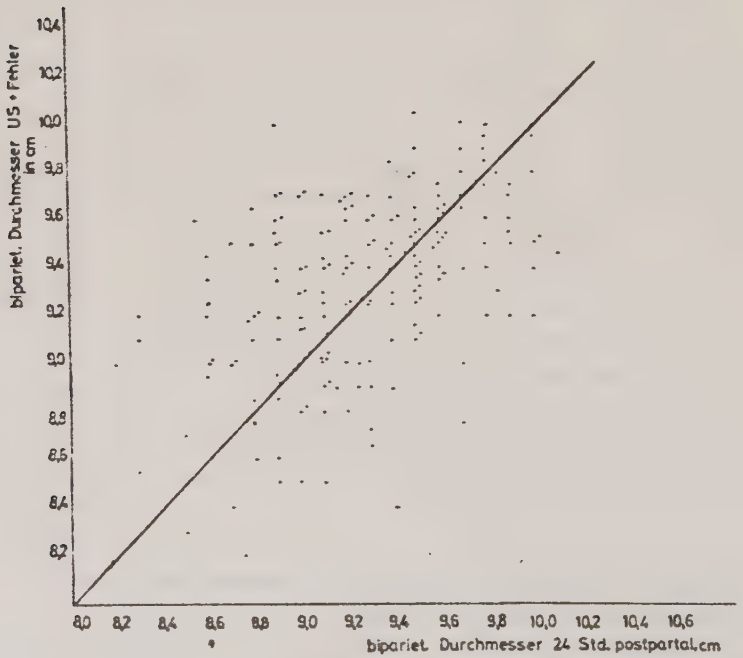

Abb. 12: Abweichungen der präpartal gemessenen biparietalen Durchmesser von den tatsächlichen biparietalen Durchmessern.

Die Meßgenauigkeit mit und ohne Mittelecho war Gegenstand einer weiteren Untersuchung. Zu diesem Zweck errechneten wir aus den Messungen, bei denen sich das Mittelecho nicht einstellen ließ, die durchschnittliche Abweichung vom postpartal mit Schublehre gemessenen Wert. Bei den 41 von 202 Fällen ohne Mittelecho betrug die Differenz zum postpartal gemessenen Durchmesser 2,5 mm. Bei den mit Mittelecho ermittelten Werten dagegen war die durchschnittliche Abweichung 3,1 mm.

Fetales Gewicht und biparietaler Durchmesser:
Als deutlich wurde, daß sich bei exakten und öfters wiederholten Messungen der biparietale Durchmesser recht genau bestimmen läßt, versuchte man eine Beziehung zu anderen Maßen und Größen herzustellen. J. Willocks war einer der ersten, als er 1964 eine Korrelation des Geburtsgewichtes zum biparietalen Durchmesser beschrieb (49).

Wir setzten bei 192 Fällen das Geburtsgewicht zum biparietalen Durchmesser, der 24 Stunden postpartal gemessen wurde, in Beziehung und fanden ungereinigt eine Korrelation von o,61 (s.Abb. 13).

Wenn man eine Abweichung von $\pm$ 3oo g einkalkuliert, wie wir dies in Abb. 13 durch die Hilfslinien h_1 und h_2 dargestellt haben, so zeigt sich, daß nur 19,5 % der Fälle außerhalb der einkalkulierten Abweichung liegen.

Nach Eliminierung der Extremwerte, das heißt aller Werte, die eine größere Abweichung als $\pm$ 3oo g von der ermittelten Regressionsgeraden haben, errechnet sich ein Korrelationskoeffizient von o,81. Die Abb. 14

zeigt eine von Extremwerten gereinigte Beziehung zwischen Geburtsgewicht und biparietalem Durchmesser, postpartal mit Schublehre gemessen.

Für den Geburtshelfer, der eine operative Geburtsbeendigung erwägt, ist die Frage nach dem Reifegrad und damit nach dem Gewicht des Feten von besonderer Bedeutung. Aufgrund der Abb. 14 läßt sich bei Kenntnis des biparietalen Durchmessers mit mehr als 80 %iger Wahrscheinlichkeit das Gewicht zu- bzw. abzüglich einer Abweichung von 300 g schätzen.

Ein anderes Bild ergibt sich allerdings, wenn man statt den postpartal mit Schublehre gemessenen Werten die präpartal mittels Ultraschall ermittelten Werte einsetzt. Bei 218 Fällen errechneten wir, wie aus Abb. 15 ersichtlich ist, einen Korrelationskoeffizienten von 0,48. Innerhalb einer Abweichung von $\pm$ 400 g, die durch die Hilfslinien H_1 und H_2 dargestellt ist, liegen 75,1 % der Fälle. Eine Übersicht über die Beziehung zwischen präpartal gemessenem biparietalem Durchmesser und dem Geburtsgewicht des Kindes mit Maximalabweichungen und Durchschnittsgewicht gibt Tab. 12.

Wenn man die Extremwerte, die von der Korrelationsgeraden in Abb.15 mehr als $\pm$ 400 g abweichen, nicht berücksichtigt so steigt der Korrelationskoeffizient auf 0,71 an (s.Abb. 16).

Das Material, das wir für die Untersuchung benutzten, stammt aus der

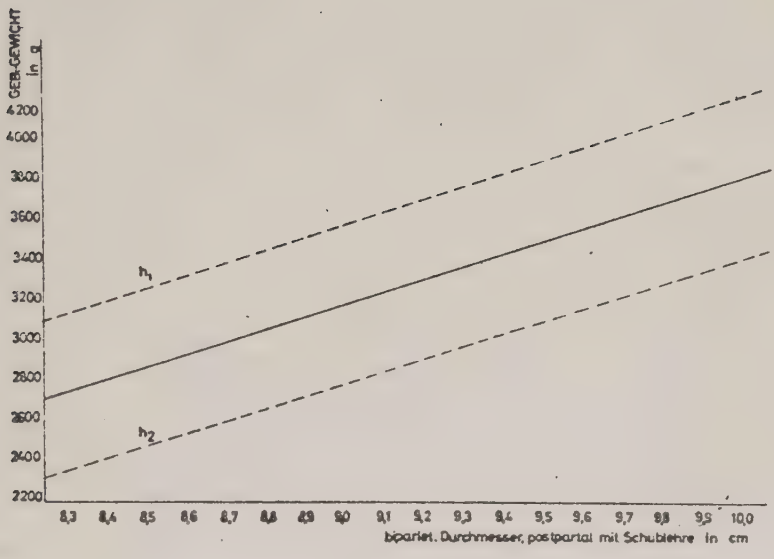

Abb. 13: Beziehung zwischen biparietalem Durchmesser, postpartal mit Schublehre gemessen, und Geburtsgewicht (ungereinigt).

$y = mx + a$ $\qquad y = 627,1x - 2454,8$

$n = 196$ $\qquad (r = 0,61)$

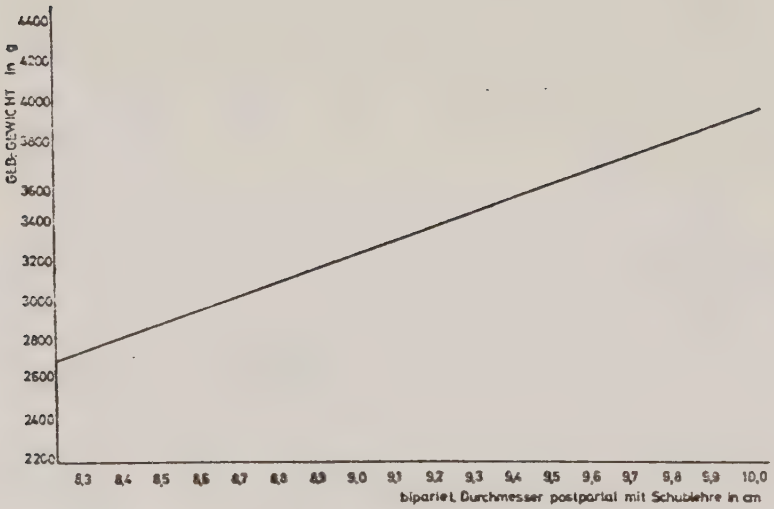

Abb. 14: Beziehung zwischen biparietalem Durchmesser, postpartal mit Schublehre gemessen, und Geburtsgewicht (gereinigt).

$y = mx + a$ $\qquad y = 704x - 3175,5$

$n = 159$ $\qquad (r = 0,8)$

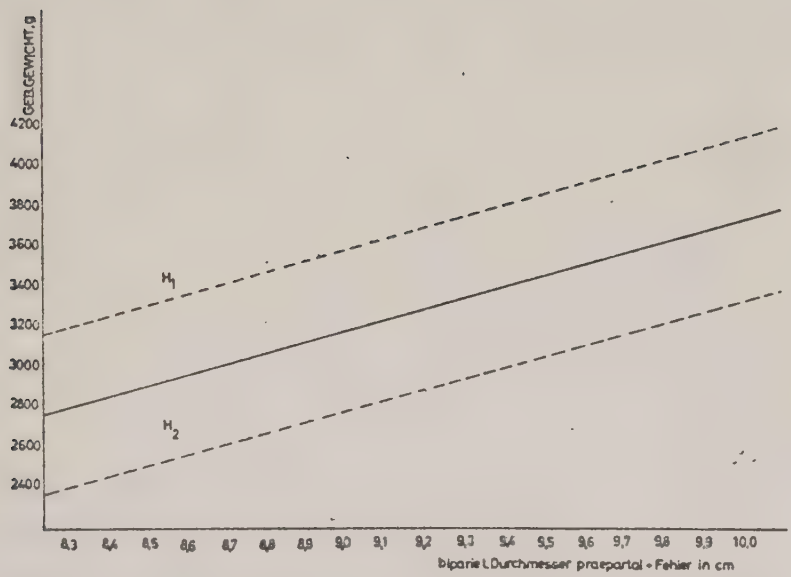

Abb. 15: Beziehung zwischen biparietalem Durchmesser, präpartal gemessen, und Geburtsgewicht (ungereinigt).

$y = mx + a$ $\qquad y = 555{,}3x - 1817$

$n = 218$ $\qquad (r = 0{,}48)$

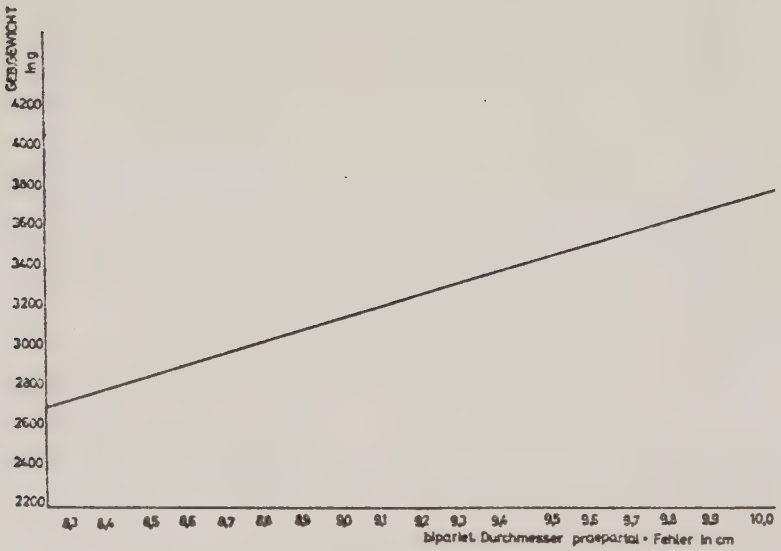

Abb. 16: Beziehung zwischen biparietalem Durchmesser, präpartal gemessen, und Geburtsgewicht (gereinigt).

$y = mx + a$ $\qquad y = 587{,}3x - 2134{,}1$

$n = 165$ $\qquad (r = 0{,}71)$

Tab. 12 Beziehung zwischen biparietalem Durchmesser und Geburtsgewicht.

Bip. Durchmesser in mm	Anzahl der Fälle	Mittleres Geburtsgewicht in gramm	Maximale Abweichungen in gramm
88	6	296o	268o - 316o
89	11	325o	248o - 42oo
9o	19	323o	25oo - 396o
91	11	313o	247o - 38oo
92	14	32oo	28oo - 38oo
93	8	335o	3o5o - 35oo
94	2o	334o	283o - 399o
95	21	368o	268o - 425o
96	13	34oo	261o - 396o
97	11	344o	3o2o - 39oo
98	4	346o	334o - 363o
99	3	372o	34oo - 4ooo
1oo	2	398o	37oo - 425o

Zeit vom 1.7.71 bis zum 16.6.72. Es handelt sich nicht um ein besonders ausgewähltes Patientengut, sondern die Fälle sind wahllos zusammengetragen. Es sind deshalb auch Patientinnen dabei, bei denen die letzte Ultraschalluntersuchung mehr als 6 Wochen zurücklag oder Patientinnen, bei denen der biparietale Durchmesser präpartal nur ein- bis zweimal bestimmt werden konnte. Die Ultraschalluntersuchungen an der Universitäts-Frauenklinik Homburg werden zudem nicht nur von einem, sondern von verschiedenen Untersuchern durchgeführt, die unterschiedliche Meßerfahrungen besitzen.

Von besonderem Interesse für die Geburtshilfe ist die Beziehung zwischen biparietalem Durchmesser und Schwangerschaftswoche, um bei

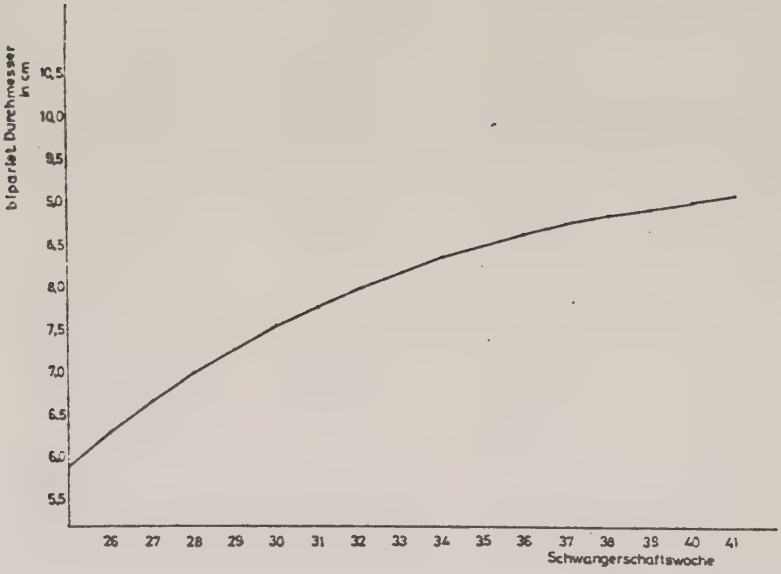

Abb. 17: Wachstumskurve des biparietalen Durchmessers in Beziehung zur Schwangerschaftswoche.
$d(t) = 9{,}72\ (1 - e^{0{,}1157\ (t\ -\ 16{,}86)})$

fraglicher oder unbekannter Schwangerschaftsdauer einen Anhalt für den augenblicklichen Zeitpunkt der Schwangerschaft zu erhalten. Daraus würde sich dann nachträglich der voraussichtliche Geburtstermin errechnen lassen.

Die Wachstumskurve in Beziehung zu den Schwangerschaftswochen wurde mit Hilfe von 320 Meßwerten nach der Näherungsfunktion $d(t) = d_o\ (1 - e^{(t - t_o)})$ berechnet und in Abb. 17 dargestellt.

Tab. 13 Beziehung des biparietalen Durchmessers zur Schwangerschaftswoche.

Schwangerschaftswoche	biparietaler Durchmesser max. gemessener Wert in mm	min. gemessener Wert in mm	Mittelwert in mm
26	7o	59	63,5
27	78	6o	67,1
28	8o	61	7o,4
29	78	68	73,4
3o	83	55	76,o
31	86	7o,5	78,3
32	85	69,5	8o,3
33	9o	63,5	82,2
34	9o	77	83,8
35	95	73	85,3
36	94	78	86,6
37	95	8o,5	87,7
38	96	8o	88,8
39	96	83	89,7
4o	1oo	87	9o,5

Die Mittelwerte dieser 32o Fälle mit den Maximal- und Minimalabweichungen sind von der 26. Schwangerschaftswoche an für jede Schwangerschaftswoche aus Tab. 13 zu ersehen. Die Standardabweichung beträgt 3,21 mm.

Aus den Mittelwerten der Tab. 13 läßt sich die mittlere Zuwachsrate errechnen und graphisch darstellen, wie wir dies in Abb. 18 getan haben.

Die durchschnittliche wöchentliche Zuwachsrate beträgt für die Zeit von der 26. - 4o. Schwangerschaftswoche durchschnittlich 1,91 mm.

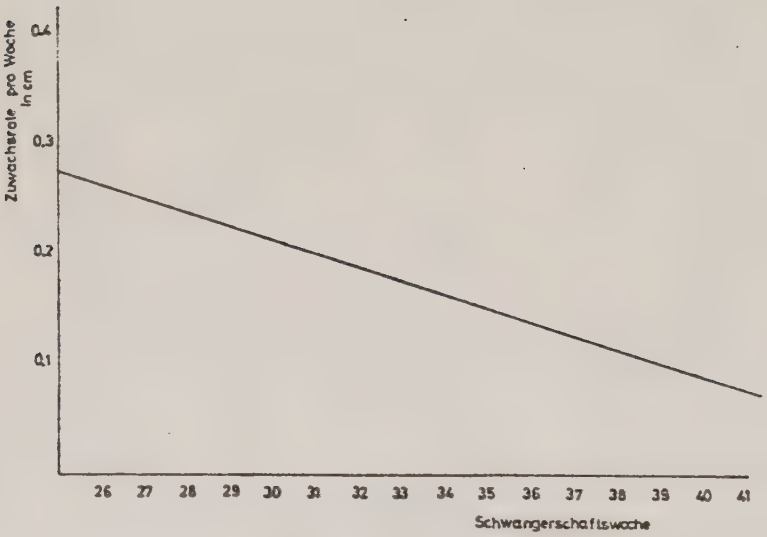

Abb. 18: Mittlere Zuwachsrate des biparietalen Durchmessers.

In den letzten 4 Schwangerschaftswochen aber beträgt sie nur noch 1,2 mm im Durchschnitt. Der Korrelationskoeffizient beträgt -o,568.

Wie bereits oben angegeben, werden in der Ambulanz der Universitäts-Frauenklinik Homburg die Ultraschalluntersuchungen von mehreren Ärzten durchgeführt. Da nicht alle Untersucher die gleiche Übung und Erfahrung besitzen, läßt sich deshalb eine Fehlerquelle vermuten, die wir mit dem folgenden Versuch belegen konnten.

Den biparietalen Durchmesser des Feten einer Patientin ließen wir von sechs verschiedenen Ärzten zum gleichen Zeitpunkt der Schwangerschaft und zwar in der letzten Schwangerschaftswoche, bestimmen. Bekannt war für jeden lediglich die Lage des Kindes. Es wurden Werte zwischen 8,4 und 9,5 cm, jeweils mit Mittelecho, gemessen (s.Tab.14). Der tatsächliche biparietale Durchmesser, 24 Stunden postpartal mit Schublehre gemessen, betrug 9,1 cm.

Tab. 14 Bestimmung des biparietalen Durchmessers bei dem Feten einer Patientin durch sechs verschiedene Untersucher.

	bip. Durchmesser in cm
1. Untersucher	9,5
2. Untersucher	9,3
3. Untersucher	9,15
4. Untersucher	8,5
5. Untersucher	8,4
6. Untersucher	9,o

Die ersten drei Untersucher gehörten zum Zeitpunkt der Messungen dem Kreißsaalteam an und arbeiteten täglich mit dem Ultraschallgerät. Die restlichen Untersucher hatten schon seit mehreren Monaten keine praktische Erfahrung mehr mit diesem Gerät.

2. Retrospektiver Teil

Der retrospektive Teil unserer Untersuchungen erfaßt das Patientengut vom 1.1.197o bis zum 3o.7.1972. In dieser Zeit wurden bei 328 Patientinnen 677 amnioskopische Untersuchungen durchgeführt. Pro Patientin wurden also durchschnittlich 2,o6 Amnioskopien vorgenommen. Die letzte Amnioskopie lag zwischen o und 24 Tagen, durch-

schnittlich 2,1 Tage vor der Geburt. Laut amnioskopischem Befund war bei 255 Patientinnen (84,4 %) das Fruchtwasser klar und bei 47 Patientinnen (15,6 %) das Fruchtwasser pathologisch verfärbt, d.h. grün, gelb oder fleischfarben. In 26 Fällen gelang die Amnioskopie nicht oder war die Farbe des Fruchtwassers nicht näher bezeichnet. In wievielen Fällen und warum die Amnioskopie nicht gelang, war aus den Krankenblättern nicht zu ersehen.

Die Indikationen zur Amnioskopie sind aus Tab. 15 ersichtlich. und decken sich weitgehend mit den in der Literatur angegebenen Indikationen (33, 37).

Tab. 15 Indikationen zur Amnioskopie an der Universitäts-Frauenklink Homburg.

Indikationen	Fälle	Prozent
Übertragung	136	39,o
EPH-Syndrom	78	21,7
Rh-Situation	63	17,5
Unklarer Termin	59	16,0
Routine	14	3,9
Diabetes	7	1,9
zusammen:	357	loo %

Eine Aufgliederung der Fälle mit ante partum verfärbtem Fruchtwasser in Bezug zur Häufigkeit ihrer Indikationen zur Amnioskopie, zeigt fast dieselbe Reihenfolge wie die Indikationen zur Amnioskopie selbst und bestätigt somit die Richtigkeit der Indikationsstellung.

Tab. 16 Aufgliederung der Fälle mit ante partum verfärbtem Fruchtwasser nach der Häufigkeit der Indikationen zur Amnioskopie.

Indikationen	Fälle	Prozent
Übertragung	21	42
Rh-Situation	12	23
EPH-Syndrom	9	17
Unklarer Termin	3	6
Routine	2	4
Diabetes	1	2
andere	3	6
zusammen:	51	100 %

In den 21 Fällen der echten oder fraglichen Übertragung, bei denen das Fruchtwasser pathologisch war, wurden 13mal reife Säuglinge geboren, bei fünf Kindern wurden deutliche Übertragungszeichen gefunden. In drei Fällen wurden in den Krankenblättern über die kindliche Reife keine Angaben gemacht.

Der Vergleich zwischen Fruchtwasserbefund bei der letzten Amnioskopie und beim Blasensprung war Gegenstand einer weiteren Untersuchung. Zu diesem Zweck benutzten wir den Vier-Felder-Test, der, wie Tab. 17 zeigt, alle vier Kombinationsmöglichkeiten erfaßt.

In 157 Fällen (67,4 %) war das Fruchtwasser bei Amnioskopie und Blasensprung klar, pathologisch war das Fruchtwasser bei Amnioskopie und Blasensprung in 34 (14,6 %) Fällen. Bei der letzten Amnioskopie klar und bei Blasensprung pathologisch war es in 37 Fällen (15,9 %). In 5 Fällen (2,1 %) sah der Untersucher bei der Amnioskopie pathologisches Fruchtwasser, das jedoch beim Blasensprung klar war. Während laut

Tab. 17 Übereinstimmung zwischen Fruchtwasser bei der letzten Amnioskopie und Blasensprung (χ^2 = 7o,o3).

	Fälle	Prozent
Fruchtwasser bei Amnioskopie klar bei Blasensprung klar	157	67,4
Fruchtwasser bei Amnioskopie klar bei Blasensprung path.	37	15,9
Fruchtwasser bei Amnioskopie path. bei Blasensprung klar	5	2,1
Fruchtwasser bei Amnioskopie path. bei Blasensprung path.	34	14,6
zusammen:	233	loo %

amnioskopischem Befund nur bei 14,6 % der Patientinnen pathologisches Fruchtwasser festgestellt wurde, hatten bei Blasensprung 3o,5 % der Fälle pathologisch verfärbtes Fruchtwasser. Aus.Tab. 17 ergibt sich somit eine Übereinstimmung des Befundes zwischen Amnioskopie und Blasensprung in 191 Fällen (82 %). Keine Übereinstimmung lag in 42 (18 %) Fällen vor.

Die Beziehung zwischen Fruchtwasserbefund bei der Amnioskopie und dem Zustand des Kindes bei der Geburt haben wir anhand des Apgar-Wertes im Vier-Felder-Test geprüft. Der Apgar-Wert wurde 1 Minute postpartal ermittelt.

Wenn das Fruchtwasser zur Zeit der antepartalen Untersuchung klar war, befanden sich 72 % der Neugeborenen 1 Minute nach der Geburt in gutem Zustand, d.h. der Apgar-Wert war 7 oder besser. In 28 % der Fälle war trotz klaren Fruchtwassers bei der Amnioskopie der Apgar-Wert geringer

Tab. 18 Zustand des Fruchtwassers bei der letzten amnioskopischen Untersuchung in Beziehung zum Zustand des Kindes 1 Minute postpartal ($\chi^2 = 4{,}18$).

Amnioskopie	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	178	6o,2
o.B.	< 7	69	23,6
path.	7 - 1o	27	9,1
path.	< 7	21	7,1
zusammen:		295	1oo %

als 7. War das Fruchtwasser antepartal pathologisch verfärbt, so hatten 47,75 % der Neugeborenen einen Apgar-Wert von weniger als 7 und 52,25 % einen Apgar von 7 oder mehr.

In der Zeit des retrospektiven Teils wurden insgesamt 13 Amniozentesen vorgenommen. In nur 2 Fällen wurde der Bilirubingehalt des Fruchtwassers spektrophotometrisch untersucht, weshalb sich eine statistische Auswertung erübrigt.

Mikroblutuntersuchungen werden an der Universitäts-Frauenklinik Homburg seit etwa Juli 1971 durchgeführt. Bis zum 3o.7.1972 konnten wir im retrospektiven Teil 18 ph-Messungen für unsere Untersuchungen verwerten. Drei der 18 Fälle ergaben pathologische Werte und sind nach verschiedenen Gesichtspunkten überprüft worden. Wir achteten bei diesen Fällen auf die Reife und den Apgar des Neugeborenen, auf die Art der Geburt und weitere Besonderheiten.

Beim ersten Fall - der ph-Wert war am Ende der Austreibungsphase 7,o5 -

kam es zur Spontangeburt, das Kind war reif, hatte einen Apgar von 6 und mußte gepuffert werden. Es lag weiterhin eine Übertragung vor und beim Blasensprung konnte grünes Fruchtwasser diagnostiziert werden.

Auch im zweiten Fall (ph = 7,15 am Anfang der Austreibung) war das Kind nach einer Spontangeburt reif, hatte einen Apgar von 2 und mußte ebenfalls gepuffert werden. Cardiotokographisch konnte zuvor ein Dip II festgestellt werden. Während der Geburt kam es zum Geburtsstillstand.

Das letzte Kind (ph = 7,18 am Ende der Eröffnung) zeigte Übertragungszeichen. Es mußte durch eine Sectio zur Welt gebracht werden und hatte einen Apgar-Wert von 8. Während der Schwangerschaft bestand bei der Mutter ein EPH-Syndrom, das Fruchtwasser war beim Blasensprung grün und der Geburtsverlauf war protrahiert.

15 der untersuchten Fälle ergaben keinen eindeutigen pathologischen Befund. Bei der Auswertung des Untersuchungsmaterials richteten wir uns nach den von E. Saling vorgeschlagenen Grenzwerten (s.Tab. 5). Der Indikationskatalog bezüglich der genannten 18 Fälle umfaßt grünes Fruchtwasser bei Blasensprung, pathologische Östriolbefunde, kindliche Herztonalterationen und Geburtsstillstand.

Über die Beziehung zwischen den 18 ph-Messungen und den dazugehörigen Apgar-Werten gibt Tab. 19 Auskunft.

Tab. 19 Beziehungen zwischen ph und Apgar

MBU	Apgar	Fälle
o.B.	7 - 1o	1o
o.B.	< 7	5
path.	7 - 1o	1
path.	< 7	2
zusammen:		18

Zehn (67 %) der fünfzehn ph-Messungen im Normbereich entsprechen einem normalen Apgar-Wert. Zwei (67 %) der drei pathologischen Fälle entsprechen schlechten Apgar-Werten (< 7). Es besteht also zwischen ph - und Apgar-Werten in 12 Fällen (67 %) Übereinstimmung. In 6 Fällen besteht keine Übereinstimmung: Ein schlechter ph-Wert entspricht einem guten Apgar, und umgekehrt entsprechen 5 normale ph-Werte schlechten Apgar-Werten.

Eine statistische Signifikanz ist wegen des zu geringen zur Verfügung stehenden Materials allerdings nicht gegeben.

Seit dem Frühjahr 1971 wird an der Universitäts-Frauenklinik Homburg auch die Östriolkonzentration aus dem 24 - Stunden - Harn der Schwangeren bestimmt. Wir haben bis zum 30.7.1972 von 38 Patientinnen Östriolbestimmungen ausgewertet. Bei diesen Fällen lag die letzte Untersuchung maximal 49 Tage, minimal 1 Tag, im Durchschnitt 8,6 Tage präpartal.

Pathologische Östriolwerte wurden bei 13 Patientinnen (34,2 %) gefun-

den, bei 25 Patientinnen (65,8 %) war der Östriolgehalt normal. Unter den Indikationen für die Östriolbestimmung ist das EPH-Syndrom von vorrangiger Bedeutung. Bei 26 (74,9 %) der 38 Patientinnen lag jeweils ein EPH - Syndrom vor. Eine Kombination mehrerer Indikationen war nicht ungewöhnlich. Tab. 2o enthält die Indikationen zur Östriolbestimmung mit Angabe ihrer Häufigkeit.

Tab. 2o Indikationen zur Östriolbestimmung

Indikationen	Anzahl
EPH - Syndrom	26
unklarer Termin	8
Rh - Situation	7
Diabetes	4
Übertragung	2
andere	5

Eine Aufgliederung der 13 pathologischen Östriolwerte nach ihrem klinischen Korrelat enthält Tab. 21.

Tab. 21 Pathologische Östriolwerte und ihre Indikationen

Indikationen	Fälle
EPH - Syndrom	11
Diabetes	2
unklarer Termin	1
Übertragung	1

Ein Vergleich zwischen Tab. 2o und Tab. 21 macht deutlich, daß 11

von 26 Fällen mit EPH - Syndrom einen pathologischen Östriolbefund aufwiesen. Die beiden Patientinnen mit Diabetes mellitus und pathologischem Östriolwert hatten gleichzeitig auch ein EPH - Syndrom.

Die Beziehung zwischen Östriolwerten und Apgar-Werten ist in Tab. 22 dargestellt.

Tab. 22 Beziehung zwischen Östriolwerten und Apgar-Werten ($\chi^2 = 0{,}3$)

Östriol - Wert	Apgar	Fälle
o.B.	7 - 10	13
o.B.	< 7	12
path.	7 - 10	8
path.	< 7	5
zusammen:		38

Von den 25 (65,8 %) der 38 Fälle, bei denen die Östriolbestimmungen normale Werte erbrachten, war in 13 Fällen (34,2 %) der vergleichbare Apgar-Wert ≥ 7. Zwölfmal (31,6 %) war der Apgar trotz normalen Östriolbefundes kleiner als 7.

Bei zu geringer Östriolausscheidung war in fünf (38,4 %) von dreizehn Fällen der Apgar kleiner als 7, in acht Fällen (61,6 %) gleich oder größer als 7.

Übereinstimmung zwischen Östriolwert und zu erwartendem Apgar-Wert herrschte in 47,4 % der Fälle, keine Übereinstimmung in 52,6 % der Fälle.

Für den retrospektiven Teil haben wir 155 CTG-Ergebnisse in Beziehung zum Apgar-Wert, 76 in Beziehung zum Amnioskopiebefund und 17 in Beziehung zur ph-Messung gesetzt. Der Cardiotokograph wurde weitgehend routinemäßig eingesetzt, jedoch befanden sich in diesem Kollektiv eine größere Anzahl von Risikogeburten.

Die Cardiotokogramme wurden von uns nach den Kriterien der maximalen und minimalen kindlichen Herzfrequenz und nach dem Auftreten von Früktief und Spättief ausgewertet. Die Normalwerte sind im methodischen Teil unserer Arbeit angegeben.

Tab. 23 Beziehung zwischen CTG-Ergebnissen und Apgar-Werten ($\chi^2 = 9{,}35$)

	Apgar	Fälle	Prozent
HT. und Dip o.B.	7 - 1o	1o5	67,6
HT. und Dip o.B.	< 7	24	15,5
HT. und (oder) Dip path.	7 - 1o	14	9,o
HT. und (oder) Dip path.	< 7	12	7,9
zusammen:		155	1oo %

Nach Unterteilung der 155 Kinder in lebensfrische Kinder und solche mit einem Apgar-Score unter 7, zeigten die Auswertungsergebnisse der Cardiotokogramme charakteristische Unterschiede (Tab. 23). Bei Auftreten eines Dip II und (oder) einer pathologischen Herzfrequenz war in 46 % der Fälle der Apgar < 7, in 54 % der Fälle kamen lebensfrische Kinder zur Welt.

Lag das Cardiotokogramm im Bereich der Norm, so traf dies auch für 81 %

der Apgar-Werte zu. In 75,5 % der Fälle stimmte das CTG-Ergebnis mit den zu erwartenden Apgar-Werten überein.

Um eine eventuelle Korrelation zwischen CTG und Amnioskopie zu erkennen, prüften wir anhand des Vier-Felder-Testes beide Untersuchungen (Tab. 24).

Tab. 24 Vergleich zwischen Amnioskopie und CTG

Amnioskopie	CTG	Fälle	Prozent
o.B.	o.B.	49	64,4
o.B.	path.	18	23,7
path.	o.B.	6	7,9
path.	path.	3	4,o
zusammen:		76	loo %

Bei verfärbtem Fruchtwasser war in nur einem Drittel der Fälle auch eine pathologische Herzfrequenz und (oder) ein Dip II nachzuweisen. Trotz klaren Fruchtwassers bei der Amnioskopie war in 26,6 % der Fälle das CTG pathologisch. In 31,6 % der Fälle stimmten Amnioskopie- und CTG-Befund nicht überein.

Ein Vergleich von CTG - Merkmalen und Mikroblutuntersuchungen läßt bessere Werte erwarten, da beide Untersuchungen etwa zum gleichen Zeitpunkt durchgeführt werden, und sich eine Gefährdung des Kindes deshalb bei beiden Untersuchungen bemerkbar machen müßte. Leider standen uns aber nur 17 vergleichbare Fälle zur Verfügung, so daß eine statistisch gesicherte Aussage unmöglich ist (Tab. 25).

Tab. 25 Vergleich zwischen MBU und CTG

MBU	CTG	Fälle
o.B.	o.B.	11
o.B.	path.	3
path.	o.B.	2
path.	path.	1
zusammen:		17

Die Beziehung zwischen Cardiotokogramm - und Östriolergebnissen, die wir in 19 Fällen nachprüfen konnten (Tab. 26), zeigt, daß nur in 52,6 % der Fälle Übereinstimmung zwischen den beiden Untersuchungsbefunden besteht. Es war kein Fall dabei, bei dem beide Untersuchungen pathologisch waren.

Tab. 26 Vergleich zwischen CTG und Östriol

CTG	Östriol	Fälle
o.B.	o.B.	1o
o.B.	path.	7
path.	o.B.	2
path.	path.	o
zusammen:		19

In 21 Fällen war es möglich, eine Beziehung zwischen Amnioskopie- und Östriolergebnissen herzustellen (Tab. 27).

Für den Fall, daß die Amnioskopie pathologisch war, erhielten wir in 75 % der Fälle auch pathologische Östriolwerte. War das Fruchtwasser

Tab. 27 Vergleich zwischen Amnioskopie und Östriol

Amnioskopie	Östriol	Fälle
o.B.	o.B.	9
o.B.	path.	8
path.	o.B.	1
path.	path.	3
zusammen:		21

bei der Amnioskopie klar, wurden in fast der Hälfte der Fälle pathologische Östriolwerte verzeichnet. Da auch hier nur bei 21 Patientinnen diese beiden Untersuchungen durchgeführt wurden, fehlt die statistische Signifikanz.

Um eine höhere Aussagekraft zu erhalten, stellten wir zwei, drei und fünf Untersuchungsmethoden zusammen und verglichen ihre Ergebnisse anhand des Vier-Felder-Testes mit dem Zustand des Kindes eine Minute nach der Geburt.

Jeweils die ersten zwei Spalten der folgenden sechs Tabellen (Tab. 28 - 33) setzen sich aus einer oder mehreren Untersuchungen zusammen, die einzeln oder zusammen normale Befunde erbrachten, und dann in Spalte 1 mit einem normalen, in Spalte 2 mit einem pathologischen Apgar-Wert verglichen wurden. Die Spalten 3 und 4 enthalten die Fälle, bei denen eine oder mehrere Untersuchungen pathologisch ausfielen. In Spalte 3 wurden sie in Beziehung gesetzt zu einem normalen Apgar-Wert, in Spalte 4 zu einem pathologischen Apgar-Wert.

In der folgenden Tabelle haben wir die Apgar-Werte der Kinder in

Beziehung zum Amnioskopiebefund und (oder) Östriolbefund betrachtet.

Tab. 28 Vergleich zwischen Amnioskopie und (oder) Östriol mit dem Apgar ($\bar{x}$ = 8,32)

Amnioskopie und (oder) Östriol	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	183	57,9
o.B.	< 7	75	23,8
path.	7 - 1o	3o	9,4
path.	<7	28	8,9
zusammen:		316	1oo %

Wenn also eine oder beide der in Tab. 28 genannten Untersuchungen pathologisch war, war auch in 48 % der Fälle der Apgar-Wert pathologisch, d.h. < 7. War ein Untersuchungsergebnis oder waren beide Untersuchungsergebnisse normal, so war auch in 71 % der Fälle der Apgar ≧ 7. In 66,8 % der Fälle stimmten der oder die Untersuchungsbefunde mit dem erwarteten Apgar-Wert überein. Keine Übereinstimmung herrschte in 33,2 % der Fälle.

Die nächste Kombination erfaßt Amnioskopie- und (oder) CTG - Befunde und vergleicht diese mit den Apgar-Werten (Tab. 29).

War ein Untersuchungsbefund oder waren beide Untersuchungsbefunde pathologisch, so hatten 46,8 % der Kinder einen Apgar, der schlechter als 7 war. Bei normalen Untersuchungsbefunden hatten 23,6 % einen pathologischen Apgar, bei den übrigen 76,4 % der Neugeborenen war der Zustand zufriedenstellend. Übereinstimmung zwischen der Kombination der beiden Untersuchungen und den Apgar-Werten registrierten

Tab. 29 Vergleich zwischen Amnioskopie und (oder) CTG mit dem Apgar ($\chi^2 = 16,2$)

Amnioskopie und (oder) CTG	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	228	61,3
o.B.	< 7	7o	18,8
path.	7 - 1o	39	1o,5
path.	< 7	35	9,4
zusammen:		372	1oo %

wir in 7o,7 % aller Fälle.

Der nächsten Gruppe, welche die Amnioskopie und (oder) die Mikroblutuntersuchung mit dem Apgar vergleicht, liegen 3oo Fälle zugrunde (Tab. 3o).

Tab. 3o Vergleich zwischen Amnioskopie und (oder) MBU mit dem Apgar ($\chi^2 = 11,3$)

Amnioskopie und (oder) MBU	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	18o	6o
o.B.	< 7	69	23,1
path.	7 - 1o	28	9,3
path.	< 7	23	7,6
zusammen:		3oo	1oo %

Es ergeben sich ähnliche Werte wie in den beiden vorangegangenen Untersuchungen (s. Tab. 28 u. 29). War ein Befund oder waren beide Befunde pathologisch, so lag der Apgar in 45,1 % der Fälle unter 7, in 54,9 % $\geq$ 7. Umgekehrt war bei normalen Amnioskopie- bzw. MBU-Befunden der Apgar in 72,3 % der Fälle $\geq$ 7, in 27,7 % < 7. Übereinstimmung zwischen Untersuchungsergebnissen und Apgar liegt somit

in 67,6 % aller Fälle vor.

In einer weiteren Gruppe wurden Östriol- und (oder) CTG-Ergebnisse in Bezug zu den Apgar-Werten gesetzt (Tab. 31).

Tab. 31 Vergleich der Östriol- und (oder) CTG-Ergebnisse mit den Apgar-Werten (χ^2 = 22,2)

Östriol und (oder) CTG	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	114	67,4
o.B.	< 7	19	11,5
path.	7 - 1o	17	1o,3
path.	< 7	18	1o,8
zusammen:		168	1oo %

Der Apgar-Wert war in 51,4 % der Fälle < 7, wenn einer oder beide Befunde pathologisch waren. Er war in 58,6 % der Fälle ≥ 7 trotz pathologischer Östriol- und (oder) CTG-Befunde. War ein Befund oder waren beide Befunde normal, war auch in 85,7 % der Fälle der Apgar-Wert ≥ 7 und nur bei 14,3 % der Neugeborenen kleiner als 7. 132mal (78,2 %) herrschte zwischen Untersuchungsbefunden und dem voraussichtlichen Zustand des Kindes Übereinstimmung.

Kombiniert man drei Untersuchungsbefunde miteinander wie z.B. die Östriolbestimmung und (oder) CTG-Ergebnisse und (oder) MBU-Untersuchungen und vergleicht diese mit den Apgar-Scores, so ergeben sich folgende Verhältnisse (s.Tab. 32).

Tab. 32 Vergleich zwischen Östriol und (oder) CTG und (oder) MBU mit dem Apgar ($\chi^2 = 24,3$)

Östriol und (oder) CTG und (oder) MBU	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	113	66,8
o.B.	< 7	2o	11,7
path.	7 - 1o	18	1o,4
path.	< 7	19	11,1
zusammen:		17o	1oo %

37mal (21,5 %) war entweder ein oder mehrere Untersuchungsbefunde pathologisch. In 19 Fällen (51,4 %) war auch der Apgar pathologisch d.h. < 7, in 18 Fällen (48,6 %) war er ≥ 7. Wenn keine der oben genannten Untersuchungen pathologisch war, war auch in 85 % der Apgar größer oder gleich 7 und nur in 15 % kleiner als 7. 132mal (77,9 %) entsprach der Zustand des neugeborenen Kindes den Ergebnissen der vorausgegangenen Untersuchungen.

In einer letzten Gruppe haben wir alle in unserem retrospektiven Teil erwähnten Untersuchungen noch einmal zusammengefaßt und auf den Apgar-Wert bezogen (Tab. 33).

Tab. 33 Vergleich zwischen Östriol und (oder) CTG und (oder) MBU und (oder) Amnioskopie und (oder) Amniozentese mit dem Apgar ($\chi^2 = 2o,1$)

Amniosk. u. (od.) Amnioz. u. (od.) Östriol u. (od) CTG u. (od.) MBU	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	235	6o,8
o.B.	< 7	7o	18,o
path.	7 - 1o	42	1o,8
path.	< 7	4o	1o,4
zusammen:		387	1oo %

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich ist, wurden bei 82 (21,2 %) von 387 Patientinnen ein oder mehrere pathologische Befunde erhoben. Die Apgar-Werte der Kinder dieser Frauen lagen in 48,8 % der Fälle unter 7, in 51,2 % der Fälle darüber. Bei einem normalen Untersuchungsbefund oder mehreren normalen Untersuchungsbefunden, lag der Apgar 235mal (77,3 %) über und 7omal (22,7 %) unter 7. Übereinstimmung brachten 275 Fälle (71,2 %), keine Übereinstimmung 112 Fälle (28,8 %).

3. Prospektiver Teil

Nach Auswertung der Ergebnisse des retrospektiven Teils und einer Übergangsphase von drei Monaten, begannen wir am 1.11.1972 erneut mit der statistischen Erfassung des Patientengutes der Universitäts-Frauenklinik Homburg und schlossen diese am 15.3.1973 ab. Von 179 Patientinnen, die in dieser Zeit an der Universitäts-Frauenklinik Homburg entbunden haben, wurden 1o4 einmal oder mehrere Male amnioskopiert. Die Gesamtzahl der durchgeführten Amnioskopien betrug 224. Wurde eine stationär aufgenommene Patientin mehrmals amnioskopiert, so betrug die zeitliche Differenz zwischen zwei Amnioskopien nie mehr als zwei Tage. Durchschnittlich entfielen 2,1 Amnioskopien auf eine Patientin, und die letzte Amnioskopie lag im Durchschnitt nur 1,o4 Tage vor der Geburt.

Bei zwei Patientinnen gelang die Amnioskopie nicht bzw. war die Farbe des Fruchtwassers im Krankenblatt nicht verzeichnet.

Laut amnioskopischem Befund war bei 91 Patientinnen (89,2 %) das

Fruchtwasser klar und bei 11 Patientinnen (1o,8 %) pathologisch verfärbt.

Die Indikationen, die zur Amnioskopie führten, sind aus Tab. 34 zu ersehen.

Tab. 34 Indikationen zur Amnioskopie

Indikationen	Fälle	Prozent
Routine	35	28,o
EPH - Syndrom	35	28,o
Übertragung	19	15,1
Rh - Situation	17	13,5
unklarer Termin	12	9,8
andere	7	5,6
zusammen:	125	1oo %

Die Übereinstimmung der Fruchtwasserfarbe bei der Amnioskopie und beim Blasensprung prüften wir mittels des Vier-Felder-Testes (Tab. 35). Dieser ergab in 82 Fällen (9o,1 %) eine Übereinstimmung, und nur in 9 Fällen (9,9 %) stimmten Fruchtwasserfarbe bei der Amnioskopie und beim Blasensprung nicht überein.

Den Zusammenhang zwischen Fruchtwasserbefund bei der Amnioskopie und dem Zustand des Kindes eine Minute postpartal haben wir anhand des Apgar-Wertes wiederum im Vier-Felder-Test geprüft (Tab. 36).

Die Mütter, bei denen pathologisch verfärbtes Fruchtwasser beobachtet wurde, brachten in 4o % der Fälle auch Kinder mit einem Apgar

Tab. 35 Übereinstimmung von Fruchtwasserfarbe bei der Amnioskopie und beim Blasensprung ($\chi^2 = 39,2$)

	Fälle	Prozent
Fruchtwasser bei Amnioskopie klar bei Blasensprung klar	73	8o,3
Fruchtwasser bei Amnioskopie klar bei Blasensprung path.	8	8,7
Fruchtwasser bei Amnioskopie path. bei Blasensprung klar	1	1,2
Fruchtwasser bei Amnioskopie path. bei Blasensprung path.	9	9,8
zusammen:	91	1oo %

Tab. 36 Beziehung zwischen amnioskopischen Fruchtwasserbefund und Apgar (6o sec.)

Amnioskopie	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	76	75,2
o.B.	< 7	15	14,9
path.	7 - 1o	6	5,9
path.	< 7	4	4,o
zusammen:		1o1	1oo %

von weniger als 7 zur Welt. War das Fruchtwasser bei der letzten Amnioskopie klar, so war die Apgarzahl dennoch bei 13 % der Kinder unter 7. Übereinstimmung zwischen Amnioskopie-Befund und dem danach erwarteten Apgar-Wert, gab es in 79,2 % der Fälle (n = 8o), keine Übereinstimmung in 2o,8 % der Fälle (n = 21).

Die Beurteilung des Fruchtwassers durch Amniozentese bei 15 Patien-

tinnen, brachte als Ergebnis in 8 Fällen klares Fruchtwasser, wobei in einem der acht Fälle zusätzlich noch der Bilirubingehalt bestimmt wurde. Das Fruchtwasser der restlichen 7 Patientinnen war 5mal grün, einmal gelb und einmal wurde ein pathologischer Delta-e-Wert gemessen (Tab. 37).

Tab. 37 Vergleich zwischen Amniozentese und Apgar

Amniozentese	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	6	4o,o
o.B.	< 7	2	13,4
path.	7 - 1o	5	33,2
path.	< 7	2	13,4
zusammen:		15	1oo %

Der Vergleich von Amniozentese-Befund und Apgar-Wert brachte in nur 8 Fällen (53,3 %) Übereinstimmung und in 7 Fällen (46,7 %) keine Übereinstimmung zwischen den beiden Parametern.

Während der prospektiven Phase unserer Arbeit wurde der Östriolgehalt im 24-Stunden-Harn bei 26 Patientinnen bestimmt. Bei 9 Patientinnen ergaben sich pathologische Werte und bei 2 Patientinnen fraglich pathologische Werte, da in diesen beiden Fällen die Bestimmung nur einmal durchgeführt werden konnte. Bei den übrigen Patientinnen wurden mindestens 2 Bestimmungen, meist aber drei, hintereinander vorgenommen.

Die Indikationsstellung zur Östrioluntersuchung deckt sich weitgehend

mit den schon im retrospektiven Teil angegebenen Indikationen und braucht deshalb an dieser Stelle nicht noch einmal aufgeführt werden.

Welche Ergebnisse sich aus den Östriolbestimmungen bei 24 Schwangeren und den Apgar-Werten der Kinder dieser Frauen ableiten lassen, ist aus Tab. 38 ersichtlich.

Tab. 38 Beziehungen zwischen Östriol-Werten und Apgar-Werten

Östriol	Apgar	Fälle
o.B.	7 - 1o	1o
o.B.	< 7	5
path.	7 - 1o	4
path.	< 7	5
zusammen:		24

Von den 9 Frauen mit präpartal gemessenen pathologischen Östriol-Werten, brachten 5 (55,5 %) Kinder mit einem Apgar < 7 zur Welt. 15 der 24 Patientinnen hatten normale Östriol-Werte, 1o (66,6 %) davon auch Kinder mit normalen Apgar-Werten. In 5 Fällen (33,3 %) lag der Apgar unter 7. Zur Übereinstimmung kam es also bei 62,5 % (n = 15) der Fälle, keine Übereinstimmung verzeichneten wir 9mal (37,5 %).

Ab 1.11.1972 wurde die reine ph-Messung durch die Astrup-Bestimmung nach Sigaard-Anderson ergänzt. Auch blieben die Mikroblutuntersuchungen nicht nur auf den Feten beschränkt, sondern wurden zum Teil auch auf die Mutter übertragen. Insgesamt wurden 13 Mikroblutuntersuchungen (reine ph-Messungen) und 17 Untersuchungen nach dem

Astruppschen Verfahren vorgenommen. 15 der 17 Astrup-Bestimmungen entfielen auf die Mutter, 2 auf das Kind. 12 ph-Messungen beim Kind stand eine Messung bei der Mutter gegenüber.

Zwei Mikroblutuntersuchungen wurden nicht ausgewertet, weil sie 26 Tage und mehr der Geburt vorangingen.

Die Befunde bei den MBU wurden wieder im Vier-Felder-Test auf den Apgar-Wert des Neugeborenen (1 Minute postpartal) bezogen.

Tab. 39 Vergleich zwischen Mikroblutbefunden und Apgar-Werten

MBU	Apgar	Fälle
o.B.	7 - 1o	2o
o.B.	< 7	5
path.	7 - 1o	o
path.	< 7	3
zusammen:		28

In allen Fällen, in denen durch die MBU eine Azidose erkannt wurde, war auch der Apgar kleiner als 7. 25mal wurde für den Zeitpunkt der Mikroblutentnahme eine Azidose ausgeschlossen. In 2o Fällen (8o %) war auch der Apgar nach der Geburt $\geq$ 7 und nur in 2o % kleiner als 7. Übereinstimmung erhielten wir also in 82,7 % der Fälle (n = 23).

Cardiotokogramme wurden bei 147 der 179 Patientinnen aufgezeichnet. Bei den restlichen 32 Patientinnen war teils die Geburt bei Kreißsaalaufnahme zu weit fortgeschritten, teils war eine primäre Sectio indiziert. CTG und Apgar haben wir unter drei verschiedenen Ge-

sichtspunkten gegenübergestellt. Die Tabellen 4o, 41, 42 fassen dies zusammen.

Tab. 4o Beziehung zwischen Herztönen und Apgar-Werten

Herztöne	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	1o8	8o,8
o.B.	< 7	13	9,8
path.	7 - 1o	4	2,8
path.	< 7	9	6,6
zusammen:		134	1oo %

Tab. 41 Vergleich zwischen Herztönen und Dip (CTG) und Apgar
(χ^2 = 24,2)

HT + Dip (CTG)	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	96	73,o
o.B.	< 7	9	6,9
path.	7 - 1o	14	1o,9
path.	< 7	13	9,2
zusammen:		132	1oo %

Tab. 42 Vergleich zwischen Dip und Apgar
(χ^2 = 3,45)

Dip	Apgar	Fälle	Prozent
Dip I oder o.B.	7 - 1o	95	71,6
Dip I oder o.B.	< 7	18	13,8
Dip II	7 - 1o	13	9,2
Dip II	< 7	7	5,4
zusammen:		133	1oo %

Normale Herztöne und gleichzeitig gute Apgar-Werte fanden wir in 108 Fällen (80,8 %), pathologische Herztöne und pathologische Apgar-Werte in 9 Fällen (6,6 %). Daraus resultiert in 87,4 % (n = 117) Übereinstimmung. In Tab. 41 kam Übereinstimmung hingegen nur in 82,2 % der Fälle, in Tab. 42 gar nur in 77 % der Fälle zustande.

Über die Korrelation von Amnioskopiebefunden und CTG-Ergebnissen gibt Tab. 43 Auskunft. Bei einer Gesamtzahl von 84 Vergleichsmöglichkeiten, kam es in 68 Fällen (80,9 %) zu übereinstimmenden Befunden, in 19,1 % zu widersprüchlichen Ergebnissen (Tab. 43).

Tab. 43 Vergleich zwischen Amnioskopiebefunden und Cardiotokogrammbefunden

Amnioskopie	CTG	Fälle	Prozent
o.B.	o.B.	64	76,3
o.B.	path.	12	14,3
path.	o.B.	4	4,7
path.	path.	4	4,7
zusammen:		84	100 %

Beim Vergleich von amnioskopischen Fruchtwasserbefunden und Östriolwerten ergibt sich in 85 % der Fälle Übereinstimmung (Tab. 44).

Eine statistische Aussage kann aus Tab. 44 und auch aus den folgenden Tabellen (Tab. 45, 46, 47 und 48) wegen der geringen Vergleichsmöglichkeiten nicht abgeleitet werden.

Tab. 44 Vergleich zwischen Amnioskopie- und Östriolbefunden

Amnioskopie	Östriol	Fälle
o.B.	o.B.	15
o.B.	path.	3
path.	o.B.	o
path.	path.	2
zusammen:		2o

Tab. 45 Beziehung zwischen Amnioskopie- und Mikroblutbefunden

Amnioskopie	MBU	Fälle
o.B.	o.B.	16
o.B.	path.	1
path.	o.B.	6
path.	path.	o
zusammen:		23

Tab. 46 Beziehungen zwischen Cardiotokographie und Mikroblutuntersuchung

CTG	MBU	Fälle
o.B.	o.B.	1o
o.B.	path.	1
path.	o.B.	9
path.	path.	2
zusammen:		22

Tab. 47 Beziehungen zwischen Cardiotokographiebefunden und Östriolbefunden

CTG	Östriol	Fälle
o.B.	o.B.	12
o.B.	path.	6
path.	o.B.	2
path.	path.	1
zusammen:		21

Tab. 48 Beziehung zwischen Östriolwerten und Mikroblutuntersuchungen

Östriol	MBU	Fälle
o.B.	o.B.	6
o.B.	path.	o
path.	o.B.	3
path.	path.	1
zusammen:		1o

Wie bereits im retrospektiven Teil (s. S. 67) kombinierten wir nun wieder 2, 3 und 5 Untersuchungsmethoden und stellten ihre Ergebnisse dem Zustand des Neugeborenen gegenüber. Während im retrospektiven Teil nur eine der Untersuchungen pathologisch bzw. ohne Befund zu sein brauchte, um im Vier-Felder-Test eingeordnet zu werden, haben wir im prospektiven Teil zusätzlich auch die Fälle mit dem Apgar verglichen, bei denen mehrere Untersuchungsbefunde gleichzeitig pathologisch bzw. ohne Befund ausfielen.

Aus einer Zusammenstellung von Fruchtwasserbefunden und (oder) Östriolwerten und einem Vergleich dieser Befunde mit dem Apgar

wurde in der Universitäts-Frauenklinik Homburg in dem bereits erwähnten Zeitraum in 73 Fällen (74,5 %) Übereinstimmung zwischen Fruchtwasserfarbe und (oder), Östriolwerten und dem erwarteten Apgar erreicht (Tab. 49).

Eine Übereinstimmung in Tab. 5o (beide Untersuchungen pathologisch bzw. ohne Befund) wurde dagegen nur in 68,8 % der Fälle (n = 11) registriert. War ein Befund oder waren beide Befunde pathologisch, war in 35,3 % (n = 6) der Apgar kleiner als 7, in 64,7 % (n = 11) der Fälle konnte ein Apgar von $\geq$ 7 verzeichnet werden.

In der zweiten Gruppe (Tab. 5o) waren bei zwei Patientinnen sowohl die Amnioskopie- als auch die Östriolbefunde pathologisch. Diese beiden Patientinnen brachten Kinder mit einem Apgar < 7 zur Welt. Ein normaler Befund bei einer der Untersuchungen oder bei beiden Untersuchungen hatte in 67 Fällen (83 %) einen Apgar von 7 oder mehr zur Folge (Tab. 52), in der zweiten Gruppe (beide Untersuchungen ohne Befund) waren es 9 (63,5 %).

Tab. 49 Vergleich zwischen Amnioskopiebefunden und (oder) Östriolwerten mit dem Apgar (χ^2 = 5,36)

Amnioskopie und (oder) Östriol	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	7o	68,4
o.B.	< 7	14	14,3
path.	7 - 1o	11	11,2
path.	< 7	6	6,1
zusammen:		1o1	1oo %

Tab. 5o Vergleich zwischen Amnioskopiebefunden und Östriolwerten mit dem Apgar

Amnioskopie und Östriol	Apgar	Fälle
o.B.	7 - 1o	9
o.B.	< 7	5
path.	7 - 1o	o
path.	< 7	2
zusammen:		16

Da in Tabelle 5o nur bei 16 Patientinnen die Ergebnisse der Fruchtwasseruntersuchungen und Östriolbestimmungen übereinstimmten, ist dieses Ergebnis nicht von statistischer Signifikanz.

Anstelle der Östriolbefunde wurden in den Tabellen 51 und 52 Mikroblutuntersuchungen mit Amnioskopiebefunden kombiniert und mit den Apgar-Werten verglichen. In Tab. 51 brauchte nur eine Untersuchung o.B. oder pathologisch zu sein. In diesem Fall lag die Übereinstimmung bei 81 % (n = 85). Für Tab. 52 standen uns nur 18 auswertbare Fälle zur Verfügung, deren Untersuchungsbefunde alle im Normalbereich lagen. 14mal konnte postpartal ein Apgar Wert ≥ 7 ermittelt werden, und 4mal wurde ein kleinerer Apgar-Wert registriert.

Die Apgar-Werte der Kinder eines Kollektivs von Patientinnen, bei denen Mikroblutuntersuchungen und (oder) Ölstriolbestimmungen vorgenommen wurden, lassen sich aus Tab. 53 und Tab. 54 ablesen.

War eine Untersuchung oder waren beide Untersuchungen pathologisch (Tab. 53), hatten 6o % der Kinder (n = 6) einen Apgar < 7, 4o % (n = 4)

Tab. 51 Vergleich zwischen MBU und (oder) Amnioskopie mit dem Apgar ($x^2 = 11,5$)

Amnioskopie und (oder) MBU	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	78	74,3
o.B.	< 7	15	14,2
path.	7 - 1o	5	4,8
path.	< 7	7	6,7
zusammen:		1o5	1oo %

Tab. 52 Vergleich zwischen MBU und Amnioskopie mit dem Apgar

Amnioskopie und MBU	Apgar	Fälle
o.B.	7 - 1o	14
o.B.	< 7	4
path.	7 - 1o	-
path.	< 7	-
zusammen:		18

Tab. 53 Vergleich zwischen MBU und (oder) Östriolbefunden mit dem Apgar

MBU und (oder) Östriol	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	21	52
o.B.	< 7	1o	24,3
path.	7 - 1o	4	9,4
path.	< 7	6	14,3
zusammen:		41	1oo %

Tab. 54 Vergleich von MBU und Östriolbefund mit dem Apgar

MBU und Östriol	Apgar	Fälle
o.B.	7 - 1o	6
o.B.	< 7	-
path.	7 - 1o	-
path.	< 7	1
zusammen:		7

einen Apgar = 7. Beide Befunde waren nur bei einer Patientin pathologisch. Es handelte sich hier um ein übertragenes Kind mit einem Apgar von 5. Bei 6 Patientinnen waren beide Untersuchungsbefunde (MBU und Östriol) normal. Alle dazugehörigen Apgar-Werte waren ebenfalls normal. Es ergibt sich somit eine Übereinstimmung von 1oo %; jedoch muß betont werden, daß dieser Untersuchung nur 7 Fälle zugrunde lagen.

Eine weniger günstige Übereinstimmung (66,7 %) erzielten wir, wenn nur eine der Untersuchungen o.B. oder pathologisch zu sein brauchte (s. Tab. 53).

Die folgenden Tabellen (Tab. 55 und 56) vermitteln einen Überblick über Amnioskopiebefunde und CTG-Ergebnisse in Relation zum Apgar-Wert.

Hier überwiegen bei physiologischen Amnioskopie- und (oder) CTG-Ergebnissen mit 91 % (n = 97) Apgar-Werte von 7 und mehr. Die fol-

Tab. 55 Vergleich von Amnioskopie und (oder) CTG mit dem Apgar (χ^2 = 21,8)

Amnioskopie und (oder) CTG	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	97	69,1
o.B.	< 7	1o	7,2
path.	7 - 1o	2o	13,7
path.	< 7	15	1o,o
zusammen:		142	1oo %

gende Tabelle (Amnioskopie und CTG)brachte in diesem Punkt sogar in 94 % der Fälle (n = 63) Übereinstimmung.

Die Häufigkeit pathologischer Apgar-Werte bei einem oder mehreren pathologischen Befunden beträgt 43 % (n = 15), bei gleichzeitig zwei pathologischen Befunden 4o % (n = 2). Zu Übereinstimmung kam es in Tab. 55 112mal (7o,1 %), in Tab. 56 65mal (9o,1 %).

Tab. 56 Amnioskopiebefund und CTG-Ergebnisse im Vergleich zu den Apgar-Werten

Amnioskopie und CTG	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	63	87,5
o.B.	< 7	4	5,6
path.	7 - 1o	3	4,3
path.	< 7	2	2,6
zusammen:		72	1oo%

Der Aussagewert einer Gegenüberstellung zwischen Östriol- und CTG-Ergebnissen einerseits und dem Apgar andererseits läßt sich aus den beiden folgenden Tabellen ablesen, wobei einmal Östriol- und (oder)

CTG-Befunde (Tab. 57), zum anderen Östriol- und CTG-Befunde (Tab. 58) in Bezug zum Zustand des Kindes eine Minute postpartal gesetzt wurden.

Tab. 57 Vergleich von Östriol und (Oder) CTG mit dem Apgar ($\chi^2 = 18,3$)

Östriol und (oder) CTG	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	89	65,3
o.B.	< 7	1o	7,6
path.	7 - 1o	21	15,8
path.	< 7	15	11,3
zusammen:		135	1oo %

Tab. 58 Vergleich von Östriol und CTG mit dem Apgar

Östriol und CTG	Apgar	Fälle
o.B.	7 -1o	1o
o.B.	< 7	2
path.	7 - 1o	o
path.	< 7	1
zusammen:		13

In einem Kollektiv von 99 Patientinnen (Tab. 57) mit normalen Östriol- und (oder) CTG-Ergebnissen erhielten wir bei 89 Kindern dieser Patientinnen (89,9 %) auch gute Apgar-Werte. Die restlichen 1o Kinder (1o,1 %) erreichten nur einen Apgar bis 7. Demgegenüber waren bei 12 Patientinnen 1o Kinder (83,3 %) lebensfrisch, wenn zuvor beide Untersuchungen (Östriol und CTG) o.B. waren, zwei Kinder waren in diesem Fall nicht lebensfrisch (Apgar < 7). Waren in Tab. 57 eine Untersuchung

oder waren beide Untersuchungen pathologisch, so war der Apgar 21mal (56,3 %) ≥ 7, 15mal (41,7 %) unter 7. Für Tab. 58 war bei dem einzigen Fall mit zwei pathologischen Befunden (Östriol und CTG pathologisch) das neugeborene Kind nicht lebensfrisch. Übereinstimmende Ergebnisse ergaben sich in Tab. 57 in 76,6 %, in Tab. 58 in 84 % der Fälle.

In den nächsten zwei Tabellen wurden zwei Untersuchungsbefunde (Amnioskopie und Östriol), die nicht unmittelbar während der Geburt erhoben werden können, mit dem Apgar verglichen.

Tab. 59 Vergleich von Amnioskopie und (oder) Östriol mit dem Apgar ($x^2 = 5{,}36$)

Amnioskopie und (oder) Östriol	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	7o	69,3
o.B.	< 7	15	14,9
path.	7 - 1o	1o	9,9
path.	< 7	6	5,9
zusammen:		1o1	1oo %

Tab. 6o Vergleich von Amnioskopie und Östriol mit dem Apgar

Amnioskopie und Östriol	Apgar	Fälle
o.B.	7 - 1o	9
o.B.	< 7	5
path.	7 - 1o	-
path.	< 7	2
zusammen:		16

Es kommt zum Ausdruck, daß bei einem oder zwei normalen Befunden 7omal (82,3 %) ein Apgar von 7 und mehr vorlag, 15mal (17,7 %) lag er unter 7 (Tab. 59). In der entsprechenden Gruppe der Tab. 6o brachten neun (64,3 %) der 14 Patientinnen lebensfrische, 5 Patientinnen (35,7 %) Kinder mit einem Apgar von weniger als 7 zur Welt. In der Gruppe mit einem oder zwei pathologischen Befunden, kamen 6 Kinder (37,5 %) auch mit pathologischen Apgar-Werten zur Welt, lo (62,5 %) dagegen hatten einen Apgar von 7 und darüber. Im entsprechenden zweiten Kollektiv, das zwei Patientinnen umfaßte, waren auch beide Neugeborene nicht lebensfrisch. Die Übereinstimmung in der ersten Vergleichsreihe betrug 75,25 %, in der zweiten 68,8 %.

In den Tabellen 61 und 62 wurden nach demselben Schema zwei weitere Versuchsreihen zusammengestellt.

Tab. 61 Vergleich von CTG und (oder) MBU mit dem Apgar ($\chi^2 = 8{,}86$)

CTG und (oder) MBU	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - lo	98	72,5
o.B.	< 7	7	5,3
path.	7 - lo	15	11,1
path.	< 7	15	11,1
zusammen:		135	loo %

Die Häufigkeit der pathologischen Apgar-Werte beläuft sich auf 6,7 % (n = 7), wenn CTG und (oder) MBU-Befunde normal waren und auf 5o % (n = 15), wenn ein Befund oder beide Befunde pathologisch waren. Die entsprechenden Werte in Tab. 62: 14,2 % (n = 2) und loo % (n = 2).

Tab. 62 Vergleich von CTG und MBU mit dem Apgar

CTG und MBU	Apgar	Fälle
o.B.	7 - 1o	12
o.B.	< 7	2
path.	7 - 1o	-
path.	< 7	2
zusammen:		16

Gute Apgar-Werte ($\geq$ 7) erhielten wir 98mal (93,3 %), wenn CTG- und (oder) MBU- Ergebnisse im Normbereich lagen (s. Tab. 61). 85,7 % (n = 12) betrug die entsprechende Zahl in Tab. 62, wo es zu einer Gesamtübereinstimmung in 87,5 % der Fälle kam. In Tab. 61 lag dieser Wert bei 83,6 %.

Wie bereits im retrospektiven Teil werden wir auch an dieser Stelle drei verschiedene Untersuchungen kombinieren und ihre Befunde im Vier-Felder-Test mit den Apgar-Werten der entsprechenden Kinder vergleichen. In nur sehr wenigen Fällen kam es zu drei übereinstimmenden Befunden, so daß eine statistische Erfassung und Auswertung nicht sinnvoll erschien.

Als erste Dreiergruppe sind in der folgenden Tabelle Amnioskopie und(oder) Östriol und (oder) MBU dem Apgar als Parameter für den Zustand des Kindes gegenübergestellt (Tab. 63).

Fielen eine oder mehrere dieser Untersuchungen pathologisch aus, war in 8 von 15 Fällen (53,3 %) der Apgar< 7. Bei einem oder mehreren

Tab. 63 Vergleich von Amnioskopie und (oder) Östriol und (oder) MBU mit dem Apgar (χ^2 = 12,3)

Amnioskopie und (oder) Östriol und (oder) MBU	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 -1o	76	73,8
o.B.	< 7	12	11,7
path.	7 - 1o	7	6,8
path.	< 7	8	7,7
zusammen:		1o3	1oo %

normalen Befunden der genannten Untersuchungen war auch zu 86,4 % (n = 76) der Apgar normal. Es resultiert also aus den Untersuchungsergebnissen und den danach erwarteten Apgar-Werten in 82,5 % der Fälle Übereinstimmung.

In der nächsten Gruppe wurde die MBU durch das Cardiotokogramm ersetzt, wobei sich, wie aus Tab. 64 ersichtlich ist, ähnliche Ergebnisse ergaben.

Tab. 64 Vergleich von Amnioskopie und (oder) Östriol und (oder) CTG mit dem Apgar (χ^2 = 2o,2)

Amnioskopie und (oder) Östriol und (oder) CTG	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	96	65,7
o.B.	< 7	1o	6,8
path.	7 - 1o	23	15,7
path.	< 7	17	11,8
zusammen:		146	1oo %

Bei einem oder mehreren normalen Befunden dieser Untersuchungen

mußte man nur in 9,5 % aller Fälle (n = 1o) einen Apgar kleiner als 7 in Kauf nehmen. Bei 17 von 4o Kindern (42,5 %) war die Gefahr bereits durch einen oder mehrere pathologische Untersuchungsbefunde erkannt worden. Normale Übereinstimmung herrschte in 113 von 146 Fällen (77,4 %).

Als letzte Dreiergruppe stellten wir Östriol-Untersuchungen, CTG-Ergebnisse und MBU dem Apgar gegenüber (Tab. 65) und kamen zu folgenden Ergebnissen:

Tab. 65 Vergleich von CTG und (oder) Östriol und (oder) MBU mit dem Apgar ($\chi^2 = 23,6$)

CTG und (oder) Östriol und (oder) MBU	Apgar	Fälle	Prozent
o. B.	7 - 1o	89	66,4
o. B.	<7	7	5,2
path.	7 - 1o	21	15,7
path.	<7	17	12,7
zusammen:		134	1oo %

War bei den Patientinnen eine oder mehrere Untersuchungen normal, so hatten deren Kinder in 7,3 % der Fälle (n = 7) einen Apgar der kleiner als 7 war. Dieser geringen Fehlerquote bei normalen Befunden, steht eine weniger gute Übereinstimmung bei einem pathologischen Befund oder mehreren pathologischen Untersuchungsbefunden gegenüber. Trotz einer oder mehrerer pathologischer Untersuchungsbefunde hatten 55,3 % einen Apgar $\geq$ 7.

In einem Fall waren alle drei Untersuchungsbefunde pathologisch. Es

handelte sich dabei um ein übertragenes Kind mit einem Apgar von 5.

In einer letzten Zusammenstellung kombinierten wir alle bisher beschriebenen Untersuchungen und prüften ihre Ergebnisse wieder anhand des Vier-Felder-Testes mit dem Apgar (Tab. 66).

Tab. 66 Vergleich von Östriol und (oder) CTG und (oder) MBU und (oder) Amniozentese und (oder) Amnioskopie mit dem Apgar ($\chi^2 = 25{,}1$)

Östriol und (oder) CTG und (oder) MBU und (oder) Amniozentese und (oder) Amnioskopie	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	97	66,o
o.B.	< 7	8	5,4
path.	7 - 1o	24	16,3
path.	< 7	18	12,3
zusammen:		147	1oo %

Die Gesamtzahl der somit vergleichbaren Möglichkeiten betrug 147. Bei einem oder mehreren pathologischen Untersuchungsbefunden war in 18 von 42 Fällen (42,9 %) der Apgar kleiner als 7. War mindestens ein Untersuchungsergebnis normal und ansonsten kein pathologischer Befund erhoben worden, war auch in 97 von 1o5 Fällen der Apgar $\geq$ 7. Übereinstimmung von Untersuchungsbefunden und Apgar-Werten lag in 78,3 % (n = 115) aller Fälle vor.

4. Zusammenfassung des retro- und prospektiven Teils

Die Zusammenfassung der Ergebnisse beider Teile unserer Untersuchung bezieht sich auf den Zeitraum vom 1.1.197o bis zum 15.3.1973.

Während dieser Zeit wurden insgesamt 432 Patientinnen 9olmal amnioskopisch untersucht, d.h., daß auf jede Patientin 2,o8 Amnioskopien entfielen. Die letzte Amnioskopie lag durchschnittlich 1,57 Tage vor der Geburt. Klares Fruchtwasser wurde amnioskopisch bei 346 (8o,1 %), pathologisch verfärbtes Fruchtwasser bei 58 (19,9 %) Patientinnen diagnostiziert. In 28 Fällen gelang die Amnioskopie aus technischen Gründen nicht oder war die Farbe des Fruchtwassers im Krankenblatt nicht bezeichnet.

Die Indikationen aller Amnioskopien in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit sind aus Tab. 67 ersichtlich.

Tab. 67 Indikationen zur Amnioskopie

Indikationen	Fälle	Prozent
Übertragung	155	32,2
EPH - Syndrom	113	23,5
Rh - Situation	8o	16,6
unklarer Termin	71	14,6
Routine	49	1o,2
andere	14	2,9
zusammen:	482	1oo %

Die Übereinstimmung zwischen Fruchtwasserbefunden bei der letzten Amnioskopie und beim Blasensprung ist in Tab. 68 dargestellt. Es ergab sich in 273 Fällen (83,4 %) Übereinstimmung und in 51 Fällen (16,6 %) keine Übereinstimmung.

Tab. 68 Übereinstimmung von Fruchtwasserfarbe bei Amnioskopie und bei Blasensprung (χ^2 = 11o,7)

	Fälle	Prozent
Fruchtwasser bei Amnioskopie klar bei Blasensprung klar	23o	7o,o
Fruchtwasser bei Amnioskopie klar bei Blasensprung path.	45	14,8
Fruchtwasser bei Amnioskopie path. bei Blasensprung klar	6	1,8
Fruchtwasser bei Amnioskopie path. bei Blasensprung path.	43	13,4
zusammen:	324	loo %

Tab. 69 zeigt die Beziehung zwischen Fruchtwasserbefund und dem Apgar-Wert für alle Fälle des retro- und prospektiven Teils auf.

Tab. 69 Vergleich zwischen amnioskopischem Fruchtwasserbefund und dem Apgar des Kindes (χ^2 = 8,2)

Amnioskopie	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - lo	254	64,1
o.B.	< 7	84	21,2
path.	7 - lo	33	8,4
path.	< 7	25	6,3
zusammen:		396	loo %

War das Fruchtwasser zum Zeitpunkt der letzten amnioskopischen Untersuchung klar, kamen 254 der 338 Kinder mit einem Apgar von 7 und mehr zur Welt. Pathologisch verfärbtes Fruchtwasser bedeutete in 25 von 58 Fällen, daß auch der Apgar kleiner als 7 war. Übereinstimmung von Amnioskopiebefunden und Apgar-Werten herrschte in

7o,5 % der Fälle (n = 279), zu keiner Übereinstimmung kam es 117mal (29,5 %).

Bei der zusammenfassenden Darstellung der Beziehungen zwischen Mikroblutbefunden und Apgar-Werten (Tab. 7o) muß bemerkt werden, daß im prospektiven Teil im Gegensatz zum retrospektiven Teil zu der reinen ph-Bestimmung zusätzlich einige Male die Astrup-Bestimmung vorgenommen wurde. Die Gesamtzahl der Messungen betrug 46.

Tab. 7o Beziehung zwischen ph und Apgar-Werten

MBU	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	3o	65,2
o.B.	<7	1o	21,7
path.	7 - 1o	1	2,2
path.	<7	5	1o,9
zusammen:		46	1oo %

In den Fällen, in denen durch die MBU eine Azidose erkannt wurde, war 5mal der Apgar kleiner als 7 und nur einmal im Normalbereich. Bei normalem MBU-Befund lag in 75 % der Fälle (n = 3o) auch ein guter Apgar-Wert vor. Zur Übereinstimmung beider Parameter kam es in 35 von 46 Fällen.

Der Östriolgehalt im 24-Stunden-Urin von insgesamt 62 schwangeren Patientinnen ergab 22mal pathologische und 4omal normale Werte. Übereinstimmung zwischen Östriolausscheidung und zu erwartendem Apgar wurde 33mal (53,2 %), keine Übereinstimmung 29mal (46,8 %) verzeichnet.

Tab. 71 Beziehung zwischen Östriolwerten und Apgar (χ^2 = o,o47)

Östriol	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	23	37,1
o.B.	< 7	17	27,4
path.	7 - 1o	12	19,3
path.	< 7	1o	16,2
zusammen:		62	1oo %

Auf den retro- und prospektiven Abschnitt unserer Arbeit entfielen zusammen 287 cardiotokographisch ausgewertete Fälle, die wir mit dem Zustand des Kindes 1 Minute postpartal verglichen. Normale bzw. pathologische CTG-Ergebnisse mit den entsprechenden normalen bzw. pathologischen Apgar-Werten lagen dabei in 78,o % der Fälle (n = 226) vor. Unterschiedliche Ergebnisse traten bei dieser Kombination in 22,o % der Fälle (n = 61) auf.

Tab. 72 Beziehung zwischen CTG-Ergebnissen und Apgar-Werten (χ^2 = 18,3)

CTG	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	2o1	7o,o
o.B.	<7	33	11,5
path.	7 - 1o	28	9,75
path.	<7	25	8,75
zusammen:		287	1oo %

Die Zahl der Amnioskopien, die in Beziehung zu Cardiotokogrammen gesetzt wurde, betrug 16o. Ein übereinstimmendes Ergebnis (s. Tab. 73) kam in 75 % (n = 12o), keine Übereinstimmung in 25 % der Fälle

(n = 4o) zustande.

Tab. 73 Vergleich zwischen Amnioskopiebefunden und CTG (χ^2 = 3,3)

Amnioskopie	CTG	Fälle	Prozent
o.B.	o.B.	113	7o,o
o.B.	path.	3o	19,2
path.	o.B.	1o	6,7
path.	path.	7	4,1
zusammen:		16o	1oo %

Amnioskopische Fruchtwasserbefunde und Östriolwerte wurden in 41 Fällen miteinander verglichen. Daraus resultierte, wie aus Tab. 74 zu ersehen ist, in 71,o % der Fälle (n = 29) Übereinstimmung zwischen beiden Untersuchungsergebnissen. Keine Übereinstimmung lag 12mal (29,o %) vor.

Tab. 74 Vergleich zwischen Amnioskopiebefunden und Östriolergebnissen

Amnioskopie	Östriol	Fälle	Prozent
o.B.	o.B.	24	58,4
o.B.	path.	11	26,8
path.	o.B.	1	2,5
path.	path.	5	12,3
zusammen:		41	1oo %

Tab. 75 verdeutlicht die Ergebnisse aus dem Gesamtvergleich von CTG-Merkmalen und Mikroblutuntersuchungen.

Tab. 75 Vergleich zwischen CTG und MBU

CTG	MBU	Fälle	Prozent
o.B.	o.B.	21	53,8
o.B.	path.	4	1o,3
path.	o.B.	11	28,3
path.	path.	3	7,6
zusammen:		39	1oo %

Bei einer Gesamtzahl von 39 zur Verfügung stehenden Fällen, wurde Übereinstimmung in 24 (61,5 %), keine Übereinstimmung in 15 Fällen (38,5 %) erreicht.

Die Beziehung zwischen Östriolausscheidung im 24 Stunden-Urin und den Ergebnissen der Cardiotokographie ist in Tab. 76 verzeichnet. 4o diesbezüglich untersuchte Fälle brachten 23mal (57,5 %) übereinstimmende Ergebnisse, 17mal (42,5 %) fiel der Vergleich negativ aus.

Tab. 76 Vergleich zwischen CTG und Östriol

CTG	Östriol	Fälle	Prozent
o.B.	o.B.	22	55,o
o.B.	path.	13	32,5
path.	o.B.	4	1o,o
path.	path.	1	2,5
zusammen:		4o	1oo %

Die verschiedenen Kombinationen mehrerer Untersuchungsbefunde aus dem retro- und prospektiven Teil wurden nunmehr zahlenmäßig zusam-

mengefaßt und mit dem Apgar-Wert verglichen.

Bei der ersten Kombination (Amnioskopie und (oder) Östriol wurden insgesamt 417 Fälle statistisch erfaßt (s. Tab. 77).

Tab. 77 Vergleich von Amnioskopie und (oder) Östriol mit dem Apgar-Wert (χ^2 = 11,3)

Amnioskopie und (oder) Östriol	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - lo	253	61,o
o.B.	< 7	89	21,2
path.	7 - lo	41	9,6
path.	< 7	34	8,2
zusammen:		417	loo %

Übereinstimmung ergab sich hierbei in 287 (69,6 %) von 417 Fällen.

Für den Vergleich zwischen Amnioskopie und (oder) CTG konnten aus dem retro- und prospektiven Teil insgesamt 514 Fälle herangezogen werden (s. Tab. 78). Zur Übereinstimmung zwischen den Befunden einerseits und dem Apgar andererseits kam es 375mal (72,9 %).

Tab. 78 Vergleich von Amnioskopie und (oder) CTG mit dem Apgar (χ^2 = 27,3)

Amnioskopie und (oder) CTG	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - lo	325	63,2
o.B.	< 7	8o	15,5
path.	7 - lo	59	11,5
path.	< 7	5o	9,8
zusammen:		514	loo %

Insgesamt 4o5 Fälle konnten für die Kombination von Ammioskopie und (oder) MBU und Apgar verwertet werden (s. Tab. 79).

Tab. 79 Vergleich von Ammioskopie und (oder) MBU mit dem Apgar ($\chi^2 = 14,6$)

Amnioskopie und (oder) MBU	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - lo	258	63,7
o.B.	< 7	84	2o,7
path.	7 - lo	33	8,1
path.	< 7	3o	7,5
zusammen:		4o5	loo %

War ein oder waren beide Befunde normal, kamen in 258 von 342 Fällen lebensfrische Kinder zur Welt. Bei einem oder mehreren normalen Befunden war in 3o von 63 Fällen der Apgar < 7. Übereinstimmung lag in 288 (71,2 %) , keine Übereinstimmung in 117 Fällen (28,8 %) vor.

Bei der Kombination von Östriol und (oder) CTG (s. Tab. 8o) konnten insgesamt 3o3 Fälle ausgewertet werden, wobei 71mal einer der beiden oder auch beide Befunde pathologisch waren. 33mal (46,5 %) war dann auch der Apgar < 7. Übereinstimmung lag in 236 Fällen (77,9 %), keine Übereinstimmung in 67 Fällen (22,1 %) vor.

In einer Dreiergruppe wurden im retro- und prospektiven Teil Östrioluntersuchungen und (oder) CTG-Ergebnisse und (oder) Mikroblutuntersuchungen dem Apgar gegenübergestellt (s. Tab. 81).

Von den 3o4 Fällen war 75mal (24,7 %) mindestens ein Befund pathologisch; 36mal (48 %) war auch der Apgar entsprechend kleiner als 7.

Tab. 8o Vergleich von CTG und (oder) Östriol mit dem Apgar ($\chi^2 = 38,6$)

CTG und (oder) Östriol	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	2o3	67,o
o.B.	< 7	29	9,6
path.	7 - 1o	38	12,5
path.	< 7	33	1o,9
zusammen:		3o3	1oo %

Tab. 81 Vergleich von Östriol und (oder) CTG und (oder) MBU mit dem Apgar ($\chi^2 = 45,5$)

Östriol und (oder) CTG und (oder) MBU	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	2o2	66,5
o.B.	< 7	27	8,9
path.	7 - 1o	39	12,8
path.	< 7	36	11,8
zusammen:		3o4	1oo %

Übereinstimmung wurde in 238 Fällen (78,3 %), keine Übereinstimmung in 66 Fällen (21,7 %) erzielt.

In einer letzten Gruppe wurden alle beschriebenen Untersuchungen zusammengefaßt und deren Ergebnisse mit dem Apgar verglichen. Die Zusammenfassung dieser Ergebnisse aus dem retro- und prospektiven Teil stellt Tab. 82 dar.

Die Gesamtzahl der somit vergleichbaren Möglichkeiten betrug 534.

Tab. 82 Vergleich von Amnioskopie und (oder) Amniozentese und (oder) CTG und (oder) MBU und (oder) Östriol mit dem Apgar (x^2 = 37,3)

Amnioskopie und (oder) Amniozentese und (oder) CTG und (oder) MBU und (oder) Östriol	Apgar	Fälle	Prozent
o.B.	7 - 1o	332	62,2
o.B.	< 7	78	14,65
path.	7 - 1o	66	12,35
path.	<7	58	1o,8
zusammen:		534	1oo %

War mindestens einer der Untersuchungsbefunde pathologisch, so war auch in 58 von 124 Fällen (46,7 %) der Apgar kleiner als 7. Übereinstimmung zwischen Apgar und Untersuchungsbefunden lag in 73,o % der Fälle (n = 39o) vor.

V DISKUSSION

Die Ultraschallmessungen in der Universitäts-Frauenklinik Homburg werden etwa von der 25. Schwangerschaftswoche an vorwiegend zur Bestimmung des biparietalen Durchmessers des kindlichen Kopfes benutzt. Beim Vergleich dieser Ergebnisse mit den postpartal gemessenen, tatsächlichen biparietalen Durchmessern der Kinder zeigte sich, daß der tatsächliche Durchmesser 24 Stunden postpartal mit Schublehre gemessen werden muß, um brauchbare Resultate zu erhalten. Einer durchschnittlichen Abweichung beider Werte von o,31 cm steht eine Differenz von o,62 cm gegenüber, wenn unmittelbar postpartal ohne Schublehre gemessen wurde.

Die durchschnittliche Abweichung des mittels Ultraschall gemessenen Durchmessers von dem tatsächlichen biparietalen Durchmesser im Vergleich mit 4 anderen Arbeitsgruppen zeigt Tab. 83.

Auffällig bei diesem Vergleich sind die relativ schlechten Übereinstimmungen der Werte der Universitäts-Frauenklinik Homburg. Die Ursache hierfür liegt in einer Reihe von Gründen, die zum Teil erklärbar sind. Das von uns benutzte Material ist ungereinigt, die letzte Ultraschalluntersuchung lag bis zu 83 Tage vor der Geburt, und bei einem Teil der Patientinnen konnte nur eine Ultraschalluntersuchung durchgeführt werden. Es ist aus diesem Grunde nicht erstaunlich, daß bei lo der 39 Patientinnen mit einer Abweichung von mehr als 5 mm die letzte Ultraschalluntersuchung 14 Tage und mehr

Tab. 83 Abweichung der intrauterinen Cephalometrie von 5 Arbeitsgruppen mit Anzahl der Messungen und Angabe der Meßgenauigkeit im Vergleich zur postpartalen Kontrolle

Arbeitsgruppen Fälle	Messungen pro Fall	Abweichung vom Schublehrenmaß
Universitäts-Frauen-	eine und	46 % unter 2 mm
klinik Homburg	mehrere	34,5 % 2 - 5 mm
2o2 Fälle		19,6 % mehr als 5 mm
1.7.71 - 16.6.72		
Kohorn	mehrere	2,5 mm
141 Fälle		
(23)		
Kratochwil	eine und	63,3 % o - 1 mm
34o Fälle	mehrere	28 % 1 - 2 mm
1965 - 67		8,7 % größer 2 mm
(25)		
Campbell	eine und	43 % unter o,5 mm
35 Fälle	mehrere	23 % o,5 - 1 mm
(3)		28 % 1 - 2 mm
		5,5 % mehr als 2 mm
S. Levi	eine und	21,7 % o mm
313 Fälle	mehrere	36,7 % 1 mm
1966 - 69		24,3 % 2 mm
(29)		9,2 % 3 mm
		8,2 % 4 und mehr mm

zurücklag, und daß bei diesen lo Patientinnen die durchschnittliche Abweichung sogar 8,1 mm betrug. Bei weiterer Prüfung dieser 39 Fälle zeigte sich auch die Abhängigkeit der Fehlerquote von der Anzahl der ausgeführten US-Untersuchungen. Wurden nur eine bis zwei Unter-

suchungen vorgenommen, so war die Fehlerquote durchschnittlich 8,45 mm, bei 3 und mehr Messungen betrug sie nur noch 6,85 mm. Eine Beeinflussung der US-Ergebnisse durch Risikosymtome ist nach unserer Untersuchung nicht zu erwarten, da bei diesen 39 Fällen der Risikoanteil mit 74,1 % nicht höher liegt als der des Gesamtkollektivs an der Universitäts-Frauenklinik Homburg (35).

Das Gewicht der Kinder und Patientinnen scheint die US-Werte ebenfalls nicht zu verfälschen.

Ein großer Nachteil stellt die Tatsache dar, daß die US-Messungen von mehreren Untersuchern vorgenommen werden, die meist schon nach ein bis zwei Jahren von einem noch unerfahrenen Nachfolger ersetzt werden. Anhand eines Versuches stellten wir fest, daß diejenigen Untersucher mit der größten Übung auch die beste Übereinstimmung mit dem tatsächlichen biparietalen Durchmesser erzielten (Tab. 14). Mit 1,1 cm ergab sich bei den 6 Untersuchern eine unverhältnismäßig große Schwankungsbreite.

Bei Untersuchungen der Meßgenauigkeit mit und ohne Mittelecho kamen wir im Gegensatz zu den Ergebnissen verschiedener anderer Autoren wie z.B. Kratochwil (25), Durkan (6), Thompson (45) zu dem Ergebnis, daß die Meßgenauigkeit ohne Mittelecho größer ist, als mit Mittelecho. Dies könnte bedeuten, daß bei Einstellung des Mittelechos nicht unbedingt der größte biparietale Durchmesser gemessen wird. So mußte auch Kohorn in einer Untersuchung vom Jahre 1967 (23) eingestehen, daß trotz eingestelltem Mittelecho in 15,5 % der

Fälle Abweichungen von mehr als 4 mm zustande kamen.

Der Vergleich der präpartal gemessenen mit den tatsächlichen biparietalen Durchmessern hat gezeigt, daß auch im Routinebetrieb eine recht hohe Übereinstimmung erzielt werden kann. Für den Geburtshelfer ist aber die Prognose des Geburtsgewichts noch interessanter, weshalb wir die Beziehungen zwischen den beiden Parametern untersuchten. Um die durch die US-Messung verursachten Fehler auszuschalten, verglichen wir zuerst in 192 Fällen den tatsächlichen biparietalen Durchmesser mit dem Geburtsgewicht und errechneten eine Korrelation von o,61 nach Reinigung der Extremwerte von o,81. Bezieht man den mittels Ultraschall gemessenen und dann hochgerechneten Wert auf das Geburtsgewicht, wird der Korrelationskoeffizient erwartungsgemäß geringer, weil dann noch der Meßfehler bei der Ultraschalluntersuchung als zusätzliche Fehlerquelle hinzutritt (Korrelationskoeffizient o,48 bzw. o,71). Die Zuverlässigkeit in der Voraussage des Geburtsgewichtes aufgrund des durch die US-Messung bekannten biparietalen Durchmessers wird im besonderen durch die zwei folgenden Fehlerquellen eingeschränkt:
Die erste liegt in der Ungenauigkeit des ermittelten biparietalen Durchmessers und die zweite in der großen Schwankungsbreite, die das Geburtsgewicht bei gegebenem biparietalen Durchmesser einnimmt (s. Abb. 12 u. 13). Ein Vergleich mit vier anderen Arbeitsgruppen läßt erkennen, daß zwar die von uns errechnete Schwankungsbreite meist geringer ist als die anderer Autoren, daß aber der Prognose des Geburtsgewichtes anhand des präpartal ermittelten biparietalen Durchmessers Grenzen gesetzt sind.

Tab. 84 Beziehungen zwischen präpartal gemessenem biparietalem Durchmesser und Geburtsgewicht im Vergleich zu vier anderen Arbeitsgruppen

Arbeitsgruppen Fälle	Abweichung vom errechneten Geburtsgewicht	Korrelationskoeffizient
Universitäts-Frauenklinik Homburg 218 Fälle	75,1 % innerhalb ± 4oo g.	ungereinigt: o,48 gereinigt: o,71
Kohorn (23) 89 Fälle	68 % innerhalb ± 49o g.	o,49
Widmaier (48) 5o Fälle	8o % innerhalb ± 6oo g.	-
Willocks (49) 152 Fälle	66 % innerhalb ± 5oo g.	o,71
Thompson (45) -	68 % innerhalb ± 484 g.	-

Eine bessere Prognose würde durch gleichzeitige Messung des biparietalen Durchmessers und des Thoraxumfanges erreicht werden. Jedoch ist die Messung des Thoraxumfanges mit dem US-Gerät der Universitäts-Frauenklinik Homburg unmöglich. Auch ist die Meßtechnik des Thoraxumfanges zweifellos komplizierter, was die Einarbeitung der Untersucher noch erheblich erschweren würde.

Die Wachstumskurve des kindlichen Schädels in Abhängigkeit zur Schwangerschaftswoche zeigt mit einer Standardabweichung von 3,21 mm

eine gute Übereinstimmung. Es erscheint also möglich, aufgrund der Wachstumskurve (s. Abb. 16), die Schwangerschaftswoche abzulesen, jedoch ist die Aussagekraft durch einige Fehlermöglichkeiten eingeschränkt: Zunächst muß daran gedacht werden, daß die Schwangerschaftsdauer von vornherein nur mit einer Schwankungsbreite von ± 1o - 14 Tagen angegeben werden kann, da der mögliche Meßfehler der Ultraschalluntersuchung von 2 - 3 mm der Zuwachsrate dieses Zeitraumes entspricht. Darüberhinaus bleibt beim Vergleich mit den Mittelwertskurven unberücksichtigt, daß der gefundene Meßwert einem Minimal- oder Maximalwert dieser Schwangerschaftsdauer entsprechen kann (24).

Durch eine einmalige Bestimmung des biparietalen Durchmessers läßt sich sicherlich kein zuverlässiger Rückschluß auf die Schwangerschaftswoche ziehen, jedoch kann der voraussichtliche Geburtstermin anhand von mindestens drei Messungen in vierzehn tägigem Abstand von etwa der 3o. Woche an schon mit größerer Sicherheit bestimmt werden. Diese Möglichkeit bedeutet für den Geburtshelfer in jedem Fall eine wertvolle Ergänzung der anamnestischen Angaben der Patientin (15).

Noch interessanter ist für den Geburtshelfer die Frage nach einer eventuellen intrauterinen Wachstumsretardierung des Feten. Mit Hilfe der Kurve in Abb. 17, die die mittlere Zuwachsrate des biparietalen Durchmessers in Abhängigkeit zur Schwangerschaftswoche darstellt, lassen sich nach wiederholten Messungen ein Wachstumsstillstand bzw. eine Wachstumsverzögerung mit einiger Sicherheit voraussagen. Diese Methode hat sich in dieser Hinsicht, ganz abge-

sehen vom geringen personellen und apparativen Aufwand, als zuverlässiger und praktikabler erwiesen als die routinemäßige Bestimmung der Östriolausscheidung im 24-Stunden-Urin (21).

Die relativ große Schwankungsbreite der wöchentlichen Zuwachsrate wird aus dem Vergleich der von uns errechneten Werte mit denen anderer Autoren deutlich (s.Tab. 85).

Tab. 85 Wöchentliche Zuwachsrate in mm in den letzten 4 Schwangerschaftsmonaten von 4 Autoren

Monat	Universitäts-Frauenklinik Homburg	Kratochwil (25)	Willocks (49)	Taylor (44)
VII	-	1,3	-	-
VIII	-	2,1	-	-
IX	1,65	2,3	-	-
X	1,2	1,3	1,6	1,8

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Ultraschall-Diagnostik eine wertvolle Bereicherung der präpartalen Geburtshilfe darstellt, mit der man den tatsächlichen biparietalen Durchmesser recht genau (durchschnittliche gereinigte Fehlerquote 2,1 mm) voraussagen kann, wobei man aber bei der Voraussage des Geburtsgewichtes oder der Schwangerschaftswoche zurückhaltend sein sollte. Es muß, um Fehler weitgehend auszuschließen, gefordert werden, daß mindestens 3 US-Untersuchungen vorgenommen werden und daß die letzte US-Untersuchung nicht länger als 5 bis 7 Tage präpartal zurückliegen darf. Ferner sollte, soweit dies mit dem Routinebetrieb der Klinik vereinbar ist,

der Kreis der Untersucher kontinuierlich sein. Unter diesen Bedingungen kann die Zuverlässigkeit noch verbessert und der Anwendungsbereich der US-Diagnostik noch erweitert werden.

Durch den Einsatz von Ultraschall ist es möglich geworden, die Röntgendiagnostik erheblich einzuschränken und die damit verbundene Gefährdung des Feten zu verringern. Da es heute auch als gesichert gilt, daß die in der Diagnostik angewandten Frequenzen und Intensitäten von Ultraschall für mütterliche und fetale Gewebe unschädlich sind, kann die Ultraschalldiagnostik sehr gut als Screening-Methode in der geburtshilflichen Klinik eingesetzt werden (17, 18, 25).

Die Amnioskopie hat sich nicht zuletzt wegen der Einfachheit und der Ungefährlichkeit der Methode zu einer der wichtigsten Untersuchungsmöglichkeiten während der Schwangerschaft entwickelt. Parallel mit der steigenden Zahl der Amnioskopien an der Universitäts-Frauenklinik Homburg wurde auch der Indikationskatalog der Amnioskopie erweitert. Im retrospektiven Teil stellten fragliche Übertragung (39 %) und EPH-Syndrom (21 %) die Hauptgruppe der Indikationen dar. Die Richtigkeit dieser Indikationsstellung bewies die Aufgliederung der Fälle mit ante partum verfärbtem Fruchtwasser nach der Häufigkeit ihrer Indikationen zur Amnioskopie (s. Tab. 16). Nach dieser Aufgliederung stellten Übertragung und EPH-Syndrom mit insgesamt 59 % mehr als die Hälfte aller Indikationen dar. Dieses Ergebnis deckt sich weitgehend mit Untersuchungen von Lee (26) und Roversi (37). Mittlerweile hat die Amnioskopie als Screening-Methode Eingang in die geburtshilfliche Praxis gefunden. Im prospektiven Teil steht da-

her die Amnioskopie als Routinediagnostik mit 28 % zusammen mit dem EPH-Syndrom (ebenfalls 28 %) an erster Stelle des Indikationskatalogs (s. Tab. 34). Die Übereinstimmung der Farbe des Fruchtwassers bei der Amnioskopie und beim Blasensprung nimmt mit der Anzahl der durchgeführten Amnioskopien und der Übung der Untersucher zu. Lag im retrospektiven Teil die Übereinstimmung noch bei 82 % (s. Tab. 17), so stieg sie im prospektiven Teil schon auf 9o,1 % an (s. Tab. 35). Der Grund für die fehlende Übereinstimmung von insgesamt 16,6 % (s. Tab. 68) beruht nur in ganz wenigen Fällen auf Fehlbeurteilung, vielmehr jedoch auf Mekoniumabgang im untersuchungsfreien Intervall. Die Übereinstimmung wird natürlich umso besser, je kürzer der Zeitabstand zwischen letzter Amnioskopie und Geburt ist. Deshalb muß gefordert werden, daß bei entsprechender Indikationsstellung in höchstens zweitägigem Abstand amnioskopiert werden muß.

Die Verfärbung des Fruchtwassers ist eindeutig mit einer Gefährdung des Feten verbunden. So hatten im retrospektiven Teil 4o %, im prospektiven Teil 47,7 % der Kinder einen Apgar von weniger als 7, wenn bei der Mutter zuvor amnioskopisch pathologisch verfärbtes Fruchtwasser diagnostiziert wurde. Andererseits hatten aber auch 28 % bzw. 13 % der Kinder im prospektiven Teil trotz klaren Fruchtwassers einen Apgar unter 7. Diese Ergebnisse zeigen, daß es sich bei der Feststellung eines Mekoniumabganges nicht um eine exakte Zustandsdiagnostik handeln kann. Vielmehr können passagere Mangelzustände, die während der Schwangerschaft manchmal auftreten, bereits zu Mekoniumabgang führen, ohne daß bleibende Schäden beim Neugeborenen anhand des Apgar-Wertes festgestellt werden. Aus diesen Gründen eignet sich

die Amnioskopie zwar als Suchmethode, mit deren Hilfe der Kreis der tatsächlich gefährdeten Feten besser erfaßt werden kann als dies aufgrund der klinischen Situation allein möglich wäre; sie kann aber für die Frage nach den therapeutischen Konsequenzen nicht allein entscheidend sein. Es ist deshalb empfehlenswert, weitere Untersuchungen (z.B. CTG, Östriolbestimmung, MBU) zur Abklärung heranzuziehen. Ist dies nicht möglich, so sollte - wie auch bisher üblich bei mekoniumhaltigen Fruchtwasser - die Schwangerschaft beendet, d.h. die Geburt eingeleitet werden, sofern ein ausreichender Reifegrad anzunehmen ist.

Die Bedeutung der Amnioskopie zur Senkung der perinatalen Mortalität konnten wir aufgrund des relativ geringen Zahlenmaterials nicht prüfen, sie war jedoch schon Gegenstand vieler Untersuchungen. So stellten Saling (40), Rondow (36) und Roversi (37) bei recht großen Kollektiven fest, daß durch die Amnioskopie die perinatale Mortalität um mehr als die Hälfte gesenkt werden konnte, wobei eine Beziehung zwischen der Erweiterung der Indikationsstellung und dem Rückgang der antepartalen Sterblichkeit besonders bemerkenswert ist. Nicht zuletzt aus diesem Grunde wird die Amnioskopie nunmehr an der Universitäts-Frauenklinik Homburg als Suchmethode bei der Kreißsaalaufnahme fast jeder Schwangeren eingesetzt.

Die Gegenüberstellung von Amnioskopiebefunden und CTG-Ergebnissen unterstreicht ebenso wie die Beziehung zwischen Amnioskopie und Mikroblutuntersuchung die bisherige Aussage über die klinische Bedeutung der Amnioskopie, wobei letztere Gegenüberstellung wegen der geringen Anzahl der Fälle nur als Trend gewertet werden kann. Eine erwartungsgemäß gute Übereinstimmung leitet sich aus dem Vergleich Amnioskopie

und Amniozentese ab. Dies bedeutet, daß die Frage nach Mekoniumabgang mit genügender Sicherheit durch die Amnioskopie beantwortet werden kann und daß die Amniozentese besonderen Fragestellungen, wie z.B. Verdacht auf M-hämolyticus fetalis vorbehalten ist.

Die Mikroblutuntersuchung besitzt gegenüber anderen Untersuchungsmethoden entscheidende Vorteile. Es handelt sich bei ihr um eine exakte Zustandsdiagnostik, die während der Geburt fast beliebig oft eingesetzt werden kann. Um so erstaunlicher ist es deshalb, daß bei 1o von 4o Fällen - trotz normaler ph-Werte - der Apgar des Kindes kleiner als 7 war. Mit Sicherheit gibt es hierfür eine Reihe von Gründen. In den meisten Fällen wurde der ph- Wert nur einmal gemessen, zum Teil auch noch mehrere Stunden vor der Geburt. Ferner kommen für einen schlechten Apgar-Wert außer der Azidose noch verschiedene andere Faktoren in Frage, wie Geburtstrauma, Narkose und Medikamente, die der Mutter ante- und intrapartum verabreicht werden (13, 22). Bei einer durch die Mikroblutuntersuchung gesicherten Azidose kann man aber andererseits davon ausgehen, daß auch der Apgar-Wert unter 7 liegen wird. Nur bei einem von 6 Fällen war in unserer Untersuchung der Apgar besser als 7. Ein Meßfehler ist hierbei sicherlich nicht auszuschließen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt Schneider (41), der in einer Untersuchung nach vorausgegangenen pathologischen ph-Werten in 24 von 3o Fällen auch Apgar-Werte von weniger als 7 registrierte.

Als Folgerung könnte sich ergeben, daß durch häufigeren und eventuell mehrmals wiederholten Einsatz der MBU ihre Aussagekraft und ihre

Bedeutung für die Geburtshilfe noch vergrößert werden könnte. Jedoch dürfen die erhaltenen Werte nicht allein das klinische Vorgehen bestimmen. Die Ergebnisse der Mikroblutuntersuchung müssen sinnvoll in die gesamte klinische Symptomatik eingeordnet werden.

Zu etwa demgleichen Zeitpunkt wie die MBU kann auch die Cardiotokographie eingesetzt werden. Anhand der Schwankungen der kindlichen Herzfrequenz außerhalb und während der Wehentätigkeit und ihrer Verlaufskontrolle sind in den letzten Jahren bereits von mehreren Autoren Beziehungen zu den Apgar-Werten festgestellt worden. Nach Caldeyro-Barcia (17) findet sich bei fünf bis neun Spättiefs pro Stunde ein durchschnittlicher Apgar unter 7, bei eins bis drei Spättiefs in der letzten Stunde vor der Geburt ein Apgar zwischen 7 und 1o. Nach unseren Auswertungen hatten nach vorausgegangenem Dip II bzw. nach vorausgegangener pathologischer Herzfrequenz fast 5o % der Kinder einen Apgar-Wert unter 7. Bei den lebensfrisch geborenen Kindern wurden nur in 1o % der Fälle während der Geburt pathologische CTG-Werte registriert. Damit ist die Dip II-Häufigkeit bzw. die pathologische Herzfrequenz bei den nicht lebensfrisch geborenen Kindern fast 5mal höher als bei den lebensfrisch geborenen Kindern.

Welche Rolle Geburtstraumen, Narkose und Medikamente in bezug auf einen schlechten Apgar-Wert spielen, konnte durch die Arbeit nicht geklärt werden; es wird jedoch von mehreren Autoren angenommen, daß auch diese Faktoren den Apgar-Wert erheblich beeinflussen. Dies könnte somit eine Erklärung dafür sein, daß trotz normaler CTG-Ergebnisse, das Kind einen Apgar von unter 7 hatte. Die Übereinstimmung von CTG und Apgar ist

insgesamt gesehen relativ groß. Der Grund hierfür dürfte in der Möglichkeit liegen, CTG-Ergebnisse während des gesamten Geburtsverlaufs kontinuierlich abzulesen, wodurch eine lückenlose Überwachung gesichert ist. Aus diesen Gründen und wegen der Ungefährlichkeit und Einfachheit dieser Methode, erscheint es ratsam, die Cardiotokographie routinemäßig im Kreißsaal einzusetzen.

Die Gegenüberstellung von Östriol und Apgar ergab keine befriedigende Übereinstimmung. Von 62 Fällen waren es 29, die nicht übereinstimmten (χ^2 = o,o47). Gründe für diese fehlende Übereinstimmung liegen einmal in der zeitlichen Differenz zwischen Östriolbestimmungen und der Geburt und ferner in der Möglichkeit, daß die Östriolausscheidung ein besonders empfindlicher Indikator für das kindliche Wohlergehen ist und es später, würde man nicht rechtzeitig therapeutisch eingreifen, zu einer Gefährdung des Kindes kommen würde, die dann auch im Apgar-Score ihren Niederschlag finden würde. Die Bedeutung der Östrioluntersuchung unterstrichen unter anderem Ostergard (32) und Heys, die in ihren Untersuchungen in 35 % bzw. 24 % aller Fälle mit niedrigen Östriolwerten intrauterinen Fruchttod registrierten.

Ein Nachteil der Östriolbestimmung liegt in dem langwierigen Nachweisverfahren, wobei Fehlbestimmungen nicht auszuschließen sind. Für den Geburtshelfer bedeutet dies, daß er sich auf einzelne Untersuchungsergebnisse kaum verlassen kann. Es müssen mindestens 3 Untersuchungsbefunde vorliegen, die erstens Fehlbestimmungen aufdecken können und zweitens für die Diagnostik wichtige Östriolschwankungen erkennen lassen. Der Wert der Östriolbestimmungen aus dem 24-Stunden-Urin der Schwangeren liegt nicht in der isolierten Betrachtung, sondern läßt

sich nur im Zusammenhang mit der gesamten klinischen Symtomatik und mit weiteren diagnostischen Untersuchungen ermessen.

Der Vergleich zwischen Östriol- und Amnioskopiebefunden läßt aus den oben angeführten Gründen kaum eine bessere Übereinstimmung erwarten. Eine statistische Auswertung ist jedoch wegen der geringen Fallzahl nicht durchführbar. Ähnlich verhält es sich mit den Beziehungen zwischen MBU/Östriol, CTG/Östriol und CTG/MBU, die wegen des geringen vorliegenden Zahlenmaterials keine repräsentative Einzelaussage gestatten. Lediglich der Vergleich zwischen CTG- und MBU-Ergebnissen läßt eine bessere Übereinstimmung erwarten. Es scheinen sich jedoch pathologische Herzfrequenzalterationen nicht unbedingt auf den Blutgasgehalt des Feten niederzuschlagen. Dieser entspricht auch Untersuchungsergebnissen von E.Saling (41), während andere Untersucher jedoch wie z.B. Kubli (26) und Hon (19) eine mit der Schwere von Herzfrequenzdezelerationen korrelierende Azidose beschrieben. Wegen des uns zur Verfügung stehenden geringen Zahlenmaterials lassen sich diese Ergebnisse weder bestätigen, noch widerlegen.

Die Gegenüberstellung der einzelnen Untersuchungsmethoden mit dem Apgar und der einzelnen Untersuchungen untereinander konnte nun keinesfalls immer eine befriedigende Übereinstimmung erkennen lassen. Es stellt sich nun die Frage, ob sich durch die Kombination der verschiedenen Untersuchungen und ihrer Gegenüberstellung mit dem Apgar eine bessere Aussage machen läßt. Bei diesen Zusammenstellungen, bei denen nur eine der Untersuchungen ohne Befund oder pathologisch zu

sein brauchte, zeigten sich tatsächlich, wie dies auch aus Tab. 86 ersichtlich ist, bessere Übereinstimmungen mit den zu erwartenden Apgar-Werten.

Erwiesen sich Östriolbefunde und CTG-Ergebnisse als Einzeluntersuchungen für die Voraussage bezüglich des postpartalen Zustandes des Kindes als relativ unbrauchbar, so spielt ihre Kombination eine bedeutendere Rolle in Bezug auf den zu erwartenden Apgar-Wert. Dies bedeutet, daß man bei pathologischen Östriolwerten keinesfalls auf das CTG verzichten darf. Ähnlich gute Voraussagen lassen sich durch die Kombination von Amnioskopie und CTG machen, wohingegen die Zusammenstellungen Amnioskopie/Östriol und Amnioskopie/MBU weniger günstige Übereinstimmungen ergaben. Am zuverlässigsten erwies sich die Kombination Östriol/CTG/MBU, die, mit dem Apgar verglichen, die größte Übereinstimmung brachte. Bei all diesen Kombinationen brauchte, wie schon oben erwähnt, nur eine Untersuchung o.B. oder pathologisch zu sein. Im Fall von zwei übereinstimmenden Befunden, ließe sich mit Sicherheit die Aussagekraft weiter erhöhen. Leider ist das vorliegende Material nicht ausreichend, um daraus eine statistische Aussage abzuleiten.

Zusammenfassend kann man sagen, wie dies auch aus Tab. 86 und Abb. 18 hervorgeht, daß mit steigender Anzahl der zur Verfügung stehenden Untersuchungsbefunde erwartungsgemäß die Zustandsdiagnostik um so sicherer wird. Einzelne Untersuchungsergebnisse dürfen deshalb keinesfalls überbewertet werden, sondern müssen im Zusammenhang mit dem gesamten klinischen Bild gesehen werden. Das bedeutet, daß man zum

Beispiel bei zu niedriger Östriclausscheidung oder bei amnioskopisch gesichertem grünen Fruchtwasser nicht unbedingt sofort die Geburt einleiten oder beenden muß, sondern, daß man weitere diagnostische Möglichkeiten heranziehen sollte, die dann zusammengesehen eine zuverlässigere Aussage gestatten.

Tab. 86 Aufstellung über die Signifikanz verschiedener Kombinationen aufgrund des Vier-Felder-Tests nach der χ^2 Verteilung

Vergleichskombinationen	χ^2
Fruchtwasser bei Amnioskopie Fruchtwasser bei Blasensprung	11o,7
Östriol - CTG - MBU /Apgar	45,5
CTG - Östriol /Apgar	38,6
Östriol - CTG - MBU - Amnioskopie - Amniozent. /Apgar	37,3
Amnioskopie - CTG /Apgar	27,3
Amnioskopie - Östriol - CTG /Apgar	2o,2
CTG /Apgar	18,3
Amnioskopie - MBU /Apgar	14,6
Amnioskopie - Östriol /Apgar	11,3
Amnioskopie /Apgar	8,2
Amnioskopie /CTG	3,3
Östriol /Apgar	o,o47

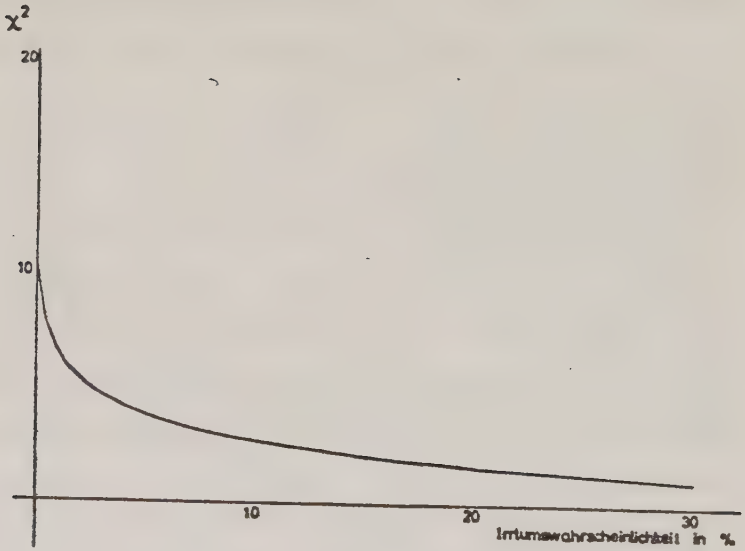

Abb. 19: Abhängigkeit der Irrtumswahrscheinlichkeit in % von χ^2.

VI ZUSAMMENFASSUNG

Die in der Geburtshilflichen Station der Universitäts-Frauenklinik Homburg zur Anwendung kommenden diagnostischen Untersuchungen - Ultraschall, Amnioskopie, Amniozentese, Östriolbestimmung, Cardiotokographie, Mikroblutuntersuchung - wurden in ihrer Methodik und Anwendung beschrieben.

Die Meßgenauigkeit des Ultraschalls wurde an einem Kollektiv von insgesamt 340 Patientinnen aus der Zeit vom 1.1.1970 bis zum 16.6.72 durch den Vergleich des präpartal gemessenen biparietalen Durchmessers mit dem tatsächlichen Durchmesser ermittelt. Es ergab sich, sofern der tatsächliche biparietale Durchmesser 24 Stunden postpartal mit Schublehre bestimmt wurde, eine gereinigte durchschnittliche Differenz von 2,09 mm (ungereinigt 3,1 mm).

Die Ultraschallmeßgenauigkeit hängt von mehreren Faktoren ab. Die letzte Ultraschalluntersuchung sollte nie länger als eine Woche präpartal zurückliegen, es sollten in jedem Fall mindestens drei Bestimmungen von möglichst demselben Untersucher vorgenommen werden, der eine längere Kreißsaalpraxis besitzen sollte.

Der Voraussage des Geburtsgewichtes aufgrund des biparietalen Durchmessers sind gewisse Grenzen gesetzt, die in der Ungenauigkeit des ermittelten biparietalen Durchmessers und in der großen Schwankungsbreite, die das Geburtsgewicht bei gegebenem biparietalen Durchmesser einnimmt, begründet sind. Die Meßgenauigkeit würde sich wahrscheinlich

durch zusätzliche Bestimmung des Thorxdurchmessers erhöhen. Durch Bestimmung des biparietalen Durchmessers allein kann noch nicht auf die Schwangerschaftswoche geschlossen werden; sie bietet aber eine wertvolle Ergänzung zur klinischen Untersuchung und zu den anamnestischen Angaben der Patientin.

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien stellt die Ultraschalldiagnostik eine wertvolle Bereicherung der präpartalen Geburtshilfe dar, die durch ihre Unschädlichkeit den Einsatz der Röntgendiagnostik erheblich einschränken kann.

Die übrigen Untersuchungen - Amnioskopie, Amniozentese, Cardiotokographie, Mikroblutuntersuchung, Östriolbestimmung - wurden in zwei Teilen, einem retrospektiven und einem prospektiven Teil hinsichtlich ihrer Aussagekraft für den Zustand des Kindes ausgewertet. Die Erfahrung aus dem retrospektiven Teil (1.1.1970 - 30.7.1972) wurden im prospektiven Teil (1.11.1972 - 15.3.1973) berücksichtigt. Die Konsequenzen aus dem retrospektiven Teil lagen im besonderen in einer Indikationserweiterung der Amnioskopie, einer routinemäßigen Anwendung der Cardiotokographie und einem gezielten und häufigeren Einsatz aller übrigen Untersuchungsmethoden. Die Aussagekraft wurde durch den Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit dem Apgar (1 Min. postpartal gemessen) ermittelt. Die Gegenüberstellung des retro- und prospektiven Teils zeigte, daß durch Erweiterung des Indikationskatalogs, den häufigeren und gezielteren Einsatz aller genannten Untersuchungsmethoden und durch größere Übung der Untersucher eine erheblich bessere Übereinstimmung der Ergebnisse mit dem Apgar erzielt werden konnte.

Die zusammenfassende Darstellung beider Teile ergab für die Amnioskopie, daß sie sich zwar als Screening - Methode gut eignet, als Zustandsdiagnostik jedoch nur mit großen Einschränkungen eingesetzt werden kann. Die mangelnde Übereinstimmung von Östriol- und Apgar-Werten sollte Anlaß sein, diese Bestimmung nicht allein, sondern im Zusammenhang mit anderen Untersuchungen zu werten. Entscheidende Vorteile bieten Mikroblutuntersuchung und Cardiotokographie, die eine bessere Beurteilung des augenblicklichen Zustandes des Kindes erlauben.

Zusammenfassend wurde festgestellt, daß die Zuverlässigkeit der Aussage bezüglich des kindlichen Zustandes mit der Anzahl der vorgenommenen Untersuchungen in direkter Beziehung steht und die Untersuchungen niemals isoliert vom gesamten klinischen Bild gesehen werden dürfen.

VII LITERATURVERZEICHNIS

1. BERG, D.: Schwangerschaftsberatung und Perinatologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1972)

2. CALDEYRO-BARCIA, R.: Control of human fetal heart rate during labor in: The heart and circulation in the newborn and infant. Edit.D.E.Cassels, New York, Grune and Stratton (1966)

3. CAMPBELL, S.: An Impoved Method of Fetal Cephalometry by Ultrasound. J.Obstet Gyn.Brit.Cwlth. 75, (1968): 568 - 576

4. DÖRING, G.K., HOßFELD, C.G.: Über die Nutzen einer prospektiven konsequenten Geburtsleitung für das Kind. Geburtshilfe und Frauenheilkunde 2, (1972): 111 - 116

5. DONALD, J., BROWN, T.-G.: Investigation of abdominal masses by pulsed ultrasound. Lancet 1, (1958): 1188

6. DURKAN, S.P.: Ultrasonic fetal cephalometrie. Obstet. and Gyn. 27, (1966): 399

7. EWERBECK, H., HÜTER, K.A.: Erfassung und Betreuung von Risikofällen während der Schwangerschaft, Geburt und Neugeborenenperiode. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1969)

8. GORDON, D.: Echo-Encephalographie. Brit.Med.J. (1959): 1500

9. HAMMACHER, K.: Kontinuierliche elektrische Überwachung der fetalen Herztätigkeit vor und während der Geburt. In: O.Käser, v.Friedberg, K.G. Ober, K.Thomsen, Z.Zander: Gynäkologie und Geburtshilfe, 2, Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1967): 793

10. HAMMACHER, K.: The clinical significance of cardiotokographie, in: P. Huntingford, K.A. Hüter, E. Saling Perinatal Medicine, Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1969)

11. HAMMACHER, K., WERNERS, P.-H.: Über die Auswertung und Dokumentation von CTG-Ergebnissen. Gynäcologia 166, (1968): 410 - 423

12. HEYS, R.F., SCOTT, J.S.: Estriol Excretion in abnormal pregnancy. Obstet.and Gyn. 33, (1969): 390-396

13. HICKL, E.-J.: Vergleichende Blutgasanalysen beim Feten sub partu. Biblioth. Gyn., 50, (1968): 2 - 54

14. HINDFMANN, P.: Die Bilirubinbestimmung im Fruchtwasser bei Rh-Inkombatibilität. Der Gynäkologe, 2, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, (1969/70)

15. HINSELMANN, M.: Ultraschalldiagnostik in der Geburtshilfe. Der Gynäkologe, 2, (1969/70): 45 - 52

16. HOFFBAUER, H., STOFFELDT, K., BÖTTCHER, H.: Über den Wert der Amnioskopie bei Gestosen in: Die Spätgestose. Internationales Symposium in der Univ.-Klinik Basel, April (1969)

17. HOFMANN, D., HOLLÄNDER, H.J., WEISER, P.: Über die geburtshilfliche Bedeutung der Ultraschalldiagnostik. Gynäkologia 164, (1967): 24 - 36

18. HOFMANN, D., HOLLÄNDER, H.J.: Die Bedeutung der Ultraschalldiagnostik in der Gynäkologie und Geburtshilfe unter Benutzung der sog. B-Bild-Methode. Vorträge und wissenschaftl. Beiträge der 5. Akademischen Tagung vom 11. - 13.6.1968 in Graz Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1971): 176 - 181

19. HON, E.H.: An atlas of fetal heart rate patterns New haven, com.Harty press Inc. (1968)

20. KÄSER, O.: Gynäkologie und Geburtshilfe, 2. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1967)

21. KÄSER, O., HINSELMANN, M.: Proceedings of the Symposion of feto-maternal unit. Excerpta Medica, Milan (1968)

22. KLOECK, F.K., LAMBERTI, G., STICHERLING, C.: Das CTG in der späten Eröffnungsphase u. in der Austreibungsperiode. Korrelationen zur klinischen Geburtsdiagnose und zur Blutgasanalyse. Geburtshilfe u. Frauenheilkunde, 31 (1971): 723 - 738

23. KOHORN, E.: An evaluation of ultrasonic fetal cephalometrie. Amer.J. of Obstet.Gyn. 97, (1967): 553

24. KRATOCHWIL, A.: Ermittlung der Schwangerschaftsdauer durch die fetale US-cephalometrie. Vorträge und wissenschaftliche Beiträge der 5. akad. Tagung, 1968, Graz Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1971): 181 - 187

25. KRATOCHWIL, A.: Ultraschall-Diagnostik in Geburtshilfe und Gynäkologie Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1968)

26. KUBLI, F.: Fetale Gefahrenzustände und ihre Diagnose. Georg Thieme Verlag, Stuttgart

27. KUBLI, F.: Intrauterine Asphyxie und die Erkennung fetaler Gefahrenzustände. Gynäkologie und Geburtshilfe 2, Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1967): 1044

28. LEE, K.H.: Supervision of high risk cases by amnioscopy. Amer.J. of Obstet.Gyn. 112, (1972)

29. LEVI, S.: Ultrasonodiagnostic en Obstétrique Gynaec. et Obstétrique (197o): 227-238

30. MOSLER, K.H.: Fetale Herzaktionen und Tokographie, Ultrasonographie. Atlas für die Geburtshilfe, Walter de Gruyter Verlag, Berlin-New York (1972)

31. N. N.: Das Gesundheitswesen der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich, 4, Kohlhammer-Verlag, Stuttgart-Mainz (197o)

32. OSTERGARD, D.R.: Urinary Estriol as an Indicator of Fetal Well Beeing Obstet. and Gyn. 38, (1971): 74 - 78

33. OTT, F., HAUSER G.A.: Der Aussagewert der Amnioskopie. Gynäkologia, 162, (1966): 387 - 39o

34. PSCHYREMBEL, W.: Praktische Geburtshilfe. Verlag Walter de Gruyter Co., Berlin (1967)

35. RINDT, W., WOLFART, M.: Untersuchungen zum Problem der Risikoschwangerschaft. Geburtshilfe und Perinatologie 176, (1972): 148 - 152

36. RONDOW, H., SAUERTEIG, K.H., BECKMANN, K.H.: Der Einfluß der Amnioskopie auf die perinatale Mortalität. Zentralblatt für Gynäkologie, 44, (1967)

37. ROVERSI, G.-D., CANUSSIO, V., GORINI, F., JURIARO, F., TRONCONI, G.: Die Amnioskopie in der Frühdiagnose der fetalen Hypoxie: Anwendung und Auswertung der Methode. Geburtshilfe und Frauenheilkunde, 29, (1969): 1ooo5 - 1ool5

38. RÜTTGERS, H., KUBLI, F.: Kontinuierliche Registrierung von fetaler Herzfrequenz bei gleichzeitiger Wehenschreibung. In: Käser, v.Friedberg, E.J. Plotz. Der Gynäkologe 2, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York, (1969/7o).

39. SALING, E.: Das Kind im Bereich der Geburtshilfe. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1966)

40. SALING, E.: Amnioscopy Triangle 7, (1965): 122

41. SALING, E.: Erstmalige Blutgasanalyse und ph-Messungen am Feten unter der Geburt und ihre klinische Bedeutung. Archiv für Gynäkologie 198, (1963): 82 - 92

42. SCHNEIDER, D., STOCKHAMMER, H.: MBU sub partu Gynäkologia 162, (1966): 391 - 397

43. SUNDÉN, B.: On the diagnostic value of ultrasound in obstetrics and gyn. Acta obstet.gyn.scand.XLIII, suppl. 6 (1964)

44. TAYLOR, E.S., HOLMES, J.H., GOTTESFELD, K.R., THOMSON, H.E.: Ultrasound diagnostic techniques in obstetrics and gynaecology. Amer.J. Obstet.Gyn. 90, (1964): 655

45. THOMPSON, H.E.: Fetal development as determined by ultrasonic pulse echos techniques. Amer.J. Obstet.and Gyn. 92 (1965):44

46. DE VLIEGER, M., RIDDER, H.J.: Use of Echcencephalographie Neurology (minneap.) 9, (1959): 216

47. WAGNER, K., SALING, E.: Risikofaktoren bei Schwangeren mit perinatalen Todesfällen. Fortschr.Med.88, (1971): 605

48. WIDMAIER, G., GROßMANN, H., SCHMIDT, D., MILLNER, R.: Intrauterine Bestimmung des biparietalen Schädeldurchmessers mit dem US-Diagnostikgerät GA 1o und Direktregistrierung der Echogramme. Geburtshilfe 175, (1971): 97 - 1o4

49. WILLOCKS, J.: Fetal Cephalometrie by Ultrasound. J.Obstet.Gyn.Brit.Cwlth. 71, (1964): 11 - 2o

50. YLPPÖ, A.: Hunger und Intoxikationsazidose in ihren Beziehungen zueinander. Kinderheilkunde 14, (1916): 268

Für die Vergabe des Themas sowie für die hilfreiche Anleitung bei der Ausarbeitung der Dissertationsschrift danken wir Herrn Prof. Dr. med. W. Rindt.

Ebenso danken wir Herrn Dr. med. K. Hübschen für die bereitwillige Unterstützung.

L E B E N S L A U F: Klaus Kühn

Ich wurde am 3.7.1948 in Thalexweiler/Saar als Sohn des Ehepaares Nikolaus und Maria Kühn, geb. Schäfer, geboren.

Bildungsweg:	1954 - 1959	Volksschule Thalexweiler
	1959 - 1967	Neusprachliches Gymnasium Lebach
	1967	Abitur am Neusprachlichen Gymnasium Lebach
	Wintersemester 1967/68	Studium an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität des Saarlandes
	Sommersemester 1968	Studium an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Mainz
	Wintersemester 1968/69	Immatrikulation an der Medizinischen Fakultät der Universität Mainz
	3.10.1969	Naturwissenschaftliche Vorprüfung
	30.3.1971	Ärztliche Vorprüfung
	Sommersemester 1971	Wechsel zur Universität des Saarlandes in Saarbrücken
	29.7.1974	Medizinisches Staatsexamen

L E B E N S L A U F: Wolfgang Gerkhardt

Am 9.2.1949 wurde ich als Sohn des Dr.med. Ferdinand Gerkhardt und seiner Ehefrau Dr.med. Anneliese Gerkhardt geb. Polland in Worms/Rh. geboren.

In Oppenheim besuchte ich von 1955 - 1959 die Volksschule. Ostern 1959 wechselte ich zum Neusprachlichen Gymnasium Oppenheim über, wo ich im Juni 1967 die Reifeprüfung ablegte.

Zum WS 1967/68 immatrikulierte ich mich an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Johannes Gutenberg Universität Mainz. Zum Medizinstudium wurde ich im WS 1968/69 an der Universität Mainz zugelassen. Dort legte ich am 3.1o.1969 die Naturwissenschaftliche Vorprüfung und am 3o.3.1971 die Ärztliche Vorprüfung ab.

Nach einsemestrigem klinischen Studium in Mainz wechselte ich zum WS 1971/72 an die Universität des Saarlandes in Saarbrücken über. Dort legte ich am 29.7.1974 das Medizinische Staatsexamen ab.

Zur Zeit befinde ich mich als Medizinalassistent in der Chirurgischen Abteilung des St. Josef - Krankenhauses in Neunkirchen.